الجمهورية العربية السورية

جامعة البعث

كلية الزراعة

قسم التربة واستصلاح الأراضي

تأثير التسميد العضوي في الأحياء الدقيقة في التربة وفي إنتاجية محصولين من العائلة الصليبية

(ملفوف - قرنبيط)

The Effect of Organic Fertilization in Soil Microorganisms and the Productivity of Two Crops of Brassica Family (Cabbage - Cauliflower)

رسالة قدمت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

(اختصاص تربة واستصلاح الأراضي)

إعداد

المهندسة نسرين نكدلي

إشراف

أ.د.عبد ا العيسى | د. منهل الزعبي

مشرفاً علمياً | مشرفاً مشاركاً

رقم الصفحة	فهرس المحتويات
1	**الملخص**
3	1 **- مقدمة**
4	**2- أهمية البحث**
5 9 10 13 17 18 20 23	**3- الدراسة المرجعية** 3-1- التسميد المعدني وتأثيره في الأحياء الدقيقة للتربة 3-2- تأثير التسميد العضوي في الأحياء الدقيقة للتربة 3-3- تأثير إضافة الأسمدة المعدنية والعضوية مجتمعين في النشاط الميكروبيولوجي للتربة . 3-4-علاقة السماد المعدني والعضوي بالإنتاج. 3-5- تنفس التربة (انطلاق CO_2) وتأثره بالتسميد.

الملخص:

درس تأثير التسميد العضوي والتسميد الآزوتي ، ضمن تجربـة حقليـة أجريـت علـى محصولي الملفوف والقرنبيط خلال موسمين زراعيين ، مكونة من 6 معـاملات (شـاهد - سماد أبقار - سماد أغنام - سماد دواجن - كمبوست - سماد آزوتـي) . أضـيفت الأسـمدة العضوية ، بما يعادل نفس الكمية من N الموجودة في سماد اليوريا والمضاف لمعاملة السماد الآزوتي (تبعاً لمحتوى التربة من الآزوت وحسب الكميات الموصى بهـا مـن قبـل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي) 50 كغ /N / هـ . أُجريت الدراسـة للوقـوف علـى تـأثير المعاملات المستخدمة في بعض الخـواص البيولوجيـة للتربـة (أعـداد بعـض المجـاميع الفيزيولوجية للأحياء الدقيقة ، تنفس التربة) علاوة على تركيز النترات في النبـات وإنتاجيـة الملفوف والقرنبيط.

بينت الدراسة المجراة على محصول الملفوف ارتفاع أعداد البكتريا المستخدمة لـلآزوت المعدني،والأكتينومايسيتات ،والآزوتوباكتر، والأحياء الدقيقة المحلّلـة للفوسـفات، والأحيـاء الدقيقة المحلّلة للسيللوز، والبكتريا المتبوغة التابعة للجنس *Bacillus* في معظم المعـاملات المسمدة بالأسمدة العضوية المختلفة مقارنة بالشـاهد. وانخفـاض أعـداد الأكتينومايسـيتات والآزوتوباكتر والأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات، والفطريـات والأحيـاء الدقيقـة المحلّلـة للسيللوز، وبكتريا *Clostridium pasteurianum* في المعاملة المسمدة بالسـماد الآزوتـي وكانت أقلها مقارنة بجميع المعاملات.

لم يسجل وجود فروق معنوية في شدة تنفس التربة في الموسـمين بالنسـبة لمحصـول الملفوف.وارتفع تركيز النترات في رؤوس الملفوف عند معاملة السـماد الآزوتـي ،وسـماد الأبقار في الموسم الأول وعند معاملة سماد الدواجن في الموسم الثاني .

كما تفوقت معاملة سماد الدواجن بالنسبة لإنتاجية محصول الملفوف موسم أول ، ومعاملـة سماد الأبقار موسم ثاني .

بينت الدراسة المجراة على محصول القرنبيط ارتفاع أعداد البكتريا المستخدمة لـلآزوت المعدني،والأكتينومايسيتات ،والآزوتوباكتر، والأحياء الدقيقة المحللـة للفوسـفات، والأحيـاء الدقيقة المحللة للسيللوز والبكتريا المتبوغة التابعة للجنس *Bacillus* في معظـم المعـاملات المسمدة بالأسمدة العضوية المختلفة مقارنة بالشاهد. وانخفضت أعداد البكتريـا غيـر ذاتيـة التغذية، والأكتينومايسيتات والآزوتوباكتر والأحياء الدقيقة المحللـة للفوسـفات والفطريـات والأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز، وبكتريـا *Clostridium pasteurianum* فـي المعاملـة المسمدة بالسماد الآزوتي وكانت أقلها مقارنة بجميع المعاملات وحتى مع الشاهد.

لوحظ عدم وجود فروق معنوية بالنسبة لشدة تنفس التربة لمحصول القرنبيط في الموسـم الأول،وسجل ارتفاع لشدة تنفس التربة في معاملة التسميد الآزوتي في الموسم الثاني . وارتفع تركيز النترات في القرص الزهري للقرنبيط عند معاملة السماد الآزوتي، وسماد الأبقار فـي الموسم أول وعند سماد الأبقار في الموسم ثاني.

كما تفوقت معاملة سماد الدواجن بالنسبة لإنتاجية محصول القرنبيط موسم أول ، ومعاملـة سماد الأبقار موسم ثاني .

الكلمات المفتاحية: تربة، تسميد عضوي،سماد آزوتي ، أحياء دقيقة للتربة، نتـرات ، تـنفس التربة ، إنتاجية .

1 – المقدمة introduction

أدرك القدماء بالملاحظة فوائد التسميد بالمواد العضوية، وإن لم يفهموا تفسيره.فشاهد رعاة الأغنام تحسن نمو النباتات في الأماكن التي راثت فيها أغنامهم، وخمر الصينيون البقايا النباتية مع الطين، ونحا على ذلك المصريون والرومان، وخمر العرب فضلات الحيوان وخلطوها بالتراب والتبن، إلى أن عني العلماء في العصر الحديث بدراسة المواد العضوية من حيث انحلالها وفائدتها للتربة والنبات ولم تفقد تلك الموادواهتمام الزارع بها إلا في الفترة القصيرة التي أعقبت نظرية ليبيج (Liebig) في التسميد المعدني، ولكنها سرعان ما استعادت أهميتها من جديد عندما أثبت (Gilbert وLaous) أن التسميد المعدني لا يغْني بحال من الأحوال عن التسميد العضوي، ثم اشتد الاهتمام بها بتقدم الدراسات الميكروبيولوجية لأنها ألقت الكثير من الأضواء على ما تحدثه ميكروبات التربة بها، وأوضحت ما لهذه التغيرات من أثر كبير في خصوبة الأرض.

تختلف المخلفات العضوية في نسب محتوياتها من المواد العضوية باختلاف نوعها وعمرها وتتميز الفضلات الحيوانية عن النباتية باحتوائها على نسبة أعلى من البروتين ونسبة أقل من اللغنين.

تعد المادة العضوية مصدراً رئيساً للنتروجين الذي ينطلق من المادة العضوية على صورة أمونيا ثم تتم أكسدته إلى نترات. ومن المرغوب فيه أن تتم هذه التغيرات بالسرعة المناسبة حتى يظل مستوى النترات مرتفع في أثناء أطوار نمو النبات المختلفة. وتتوقف مدى إتاحية النتروجين العضوي للنبات على نسبة الكربون إلى النتروجين C/N Ratio في المادة العضوية وعلى معدل تحللها.

تعتمد كل الحيوانات والنباتات وعدد كبير جداً من الأحياء الدقيقة في احتياجها على النتروجين العضوي أو النتروجين الذي سبق تثبيتة ؛ فالنيتروجين كثيراً ما يصبح عاملاً محدداً لنمو الأحياء وازدهارها.

تعد المواد العضوية مصدراً من المصادر الهامة للعناصر المغذية فتنفرد هـذه العناصـر المعدنية بعد إتمام تحلل المادة العضوية وتصبح على صورة قابلة للاستفادة،وعلى هذا تتوقف مقدرة الأسمدة العضوية على الإمداد المستمر للعناصر الغذائية أساساً على محتواها من المواد العضوية .

يعد استخدام الأسمدة أحد أهم سمات الإنتاج الزراعي الحديث، وخاصة إضـافة الأسـمدة المعدنية نظراً للنتائج السريعة التي تعطيها مثل هذه الأسمدة، كما تؤثر إضـافة المخصـبات المعدنية أو العضوية في أعداد أحياء التربة وتوزعها وتنوعها، ومما لا شك فيه فإنـه عنـد استخدام الأسمدة تتغير تركيبة المجاميع الفيزيولوجية للأحياء الدقيقة، وكذلك النشاط الأنزيمي في التربة، و تنشا ظروف لتطور و تكاثر كائنات حية دقيقة في التربة لم تكن سائدة من قبل كما أن التسميد العضوي بحد ذاته يضيف أعداداً جديدة من الأحياء إلى التربة ،إضـافة إلـى تأثير إفرازات جذور النباتات المختلفة تبعاً لمراحل نموها (عودة والعيسى ، 2003).

2- **أهمية البحث:** تتجلى أهمية البحث من خلال إيجاد بـديل للتسـميد الكيميـائي الآزوتـي بالتسميد العضوي ، وذلك بعد حساب تركيز النتروجين في الأسمدة العضوية وإضـافتها بمـا يعادل النتروجين المضاف في السماد الآزوتي،والوقوف على دور الأحياء الدقيقة في ظروف التسميد العضوي للحصول على منتج نظيف بيئياً .

3- الدراسة المرجعية :

تمهيد:

تعد التربة الوسط البيئي الملائم لنمو الكائنات الحية الدقيقة، فقد قدر الباحثون أن 0.1 % من حجم التربة عبارة عن ميكروبات (محمود و آخرون ، 1988) ، وهـذا الوسـط يعـج بمجموعات كثيرة من البكتريا والأكتينومايسيتات والفطريات والأشنيات ووحيدات الخلية (البروتوزوا) وغيرها من الأحياء . والتربة واحدة من أكثر الأماكن ديناميكية في الطبيعـة ، نتيجة للعلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية ، وهي المنطقة التي يتم فيها الكثير من العمليـات الكيميائية الحيوية المتعلقة بتحليل المادة العضوية وتجويـة الصـخور وتغذيـة المحاصـيل الزراعية (العيسى ، 2007).

يعد الملفوف أحد أهم محاصيل الخضر في العالم نظراً لزراعته على نطاق واسع بالمقارنة مع المحاصيل الأخرى. وتحتوي أوراقه على كمية كبيرة من المواد الغذائية التـي يحتاجهـا جسم الإنسان من بروتينات وسكريات وأملاح معدنية وفيتامينات ، كما تحتوي علـى نسـبة بسيطة من بعض الأحماض العضـوية . وتفيـد إحصـائيات منظمـة الأغذيـة والزراعـة الدولية(FAO) لعام 1988 أن إجمالي المساحة المزروعة بالملفوف في العـالم بلغـت نحـو 1.663 مليون هكتار منها 794 ألف هكتار في قارة آسيا(متيادي ، 1993).

بلغت المساحة المزروعة في القطر العربي السوري بالملفوف في عام 2004 نحـو1712 هكتار وفي محافظة حمص (422 هـ)، حيث بلغ إجمالي الإنتاج للموسم نفسه في محافظـة حمص (10705 طن/ هـ).

يحتوي القرص الزهري للقرنبيط على كمية كبيرة من العناصر الغذائيـة مـن سـكريات منحلة (غلوكوز- فركتوز – سكروز)، كما تحتوي على ألياف وأمـلاح ، يتكـون الجـزء الأعظم من المواد الآزوتية في القرص الزهري للقرنبيط من بروتينات سهلة الهضـم تتميـز بارتفاع محتواها من الأحماض الأمينية الضرورية للنمو والتي لا يسـتطيع جسـم الإنسـان تركيبها، يحتل القرنبيط المرتبة الثانية بعد الملفوف من حيث المساحة التـي تشـغلها نباتـات

الخضر التابعة للفصيلة الصليبية .وتفيد إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة الدولية(FAO) لعام 1988 أن إجمالي المساحة المزروعة بالقرنبيط في العالم بلغت نحو 396 ألف هكتار منها 205 ألف هكتار في قارة آسيا(متيادي ، 1993).

بلغت المساحة المزروعة في القطر العربي السوري بالقرنبيط في عام 2004 نحو1467 هكتار وفي محافظة حمص (262 هـ) حيث وصل إجمالي الإنتاج للموسم نفسه في محافظة حمص إلى (7132 طن/ هـ).

ومن المعروف أن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة تعبر عن إنتاجية التربة ، ولكن محتوى التربة من المادة العضوية يتغير ببطء شديد مع مرور الوقت ، لذا يحتاج الأمر إلى العديد من السنوات لملاحظة التغيرات التي يسببها التكثيف الزراعي أو أنواع أخرى من الممارسات الزراعية التي تسبب إجهاد للتربة (Lipman *et al* .,1916) .

يمكن أن تعزى انخفاض القدرة الإنتاجية للتربة لأسباب ميكروبيولوجية ، فالنمو والمؤشرات الحيوية والميكروبية تعد مؤشرات حساسة ومبكرة للكشف عن إجهاد التربة ومعالجتها (Dick , 1992;1994;Dilly & Blume , 1998) .

كما أن نشاط أنزيمات التربة والكتلة الحيوية للتربة ،وتركيبة الكائنات الحية الدقيقة للتربة ، تعد مؤشرات بيوكيميائية حيوية تدل على نوعية التربة
(Dick , 1994;Fauci & Dick , 1994; Filip , 1998)

تسببت الإضافات المنخفضة للمادة العضوية للتربة في أنظمة الزراعة التقليدية خللاً في توازن الأنظمة البيئية الأرضية ، وانخفاض في النشاطات البكتيرية ، والنمو الأعظمي للنبات (García *et al*., 1994; Valarini *et al*., 1997;Frighetto *et al*., 1999)
(Agrawal *et al*., 1999) إن كثيراً من العناصر المعدنية تكون في صورة غير ذائبة في التربة ، فيلعب النشاط البيولوجي للميكروبات دوراً في تحولها إلى صورة ذائبة ، من خلال معدنتها Mineralization (مشهور وآخرون ، 2000). وبما أن الكائنات الحية الدقيقة تمتاز بمعدلات عالية في نموها (السراني وآخرون ، 2005) فإنها تلعب دوراً رئيساً في

التحولات المختلفة للمادة العضوية في التربة، فهي المسؤولة وبدرجة كبيرة عن جميع عمليات التحلل التي تحدث لتوفير الطاقة اللازمة للنمو وإنتاج المواد اللازمة لتكوين الخلايا الميكروبية الجديدة (ابن صادق ، 2001) ويصاحب تحلل المادة العضوية تخصـص للكائنـات الحيـة الدقيقة المحللة لتلك المركبات العضوية المختلفة ،فالكائنات غير ذاتية التغذية تحتاج للكربـون العضوي للنمو ومصدر الكربون اللازم عبارة عن المركبات العضوية، وكنتيجة لعملية التحلل ينطلق CO_2، والمواد المغذية المعدنية مثل NH_4 أو الفوسفور القابل للذوبان، حيث أن هـذه الكائنات الحية تحتاج لبعض النتروجين والفوسفور وبعض العناصر المغذية الصغرى لتنمو، و نسبة حاجاتها تعطى من خلال نسبةC/ N وC/P لذلك عند عدم وجود النتروجين والفوسـفور في الوسط، سوف تقوم هذه الكائنات الحية بتحليلها من المواد العضوية (Quelhas dos santos,2001)، وهناك أنواع أخرى تلعب أدواراً هامة في عمليات التربـة مثل الكائنات الحية الذاتية التغذية(autotrophic) والتي تستطيع تمثيل الكربون من CO_2، ومن هذه الأحياء البكتريا ذاتية التغذيـة كيميائيـاً Chemoautotrophic bacteria التـي تستطيع أن تحصل على الطاقة من أكسدة مركبات غير عضوية مـن هـذه البكتريـا مثـل *Nitrobacter* و *Nitrsomonas* وذلك عن طريق عملية النترجة حيث يتحـول NH_4 إلى NO_3 (Metcalf Eddy, 1978، العيسى، 2007) يحدث هذا في الظروف الهوائية.

كما تعد الفطريات من أكثر الكائنات الحية الدقيقة كفاءة في تمثيل الكربون العضوي تحـت الظروف الهوائية فهي تقوم بتمثيل 5-10 %،والبكتريا اللاهوائية تمثـل فقـط 2-5 % مـن كربون المادة العضوية، أما الهوائية فتمثل حوالي5-10% (محمـود وآخـرون ، 1988) ، ومن أمثلـة هـذه الكائنـات الحيـة الدقيقـة تلـك التابعـة لأجنـاس *Pseudomonas* ، *Streptomyces*، *Aspergillus* ، *Clostridium* ، ومن الكائنات النشطة في تحلل السيللوز بعض الأجناس البكتيرية مثل *Cytophaga* ، *Bacillus* ومن الأجناس الفطرية *Fusarium* *Aspergillus* ، ومن الأكتينومايسيتات *Streptomyces* ، *Micromonospora* ، ومـن الميكروبات التي تستخدم الهيميسيليلوز لنموها وأنشطتها الحيوية أنواع من البكتريـا التابعـة للجنس *Pseudomonas* وأنواع من الفطريات التابعة لجـنس *Penicillium* ، أمـا تحلـل الليغنين والسكريات العديدة فيحدث في التربة ببطء شديد ، وهذا يؤدي إلى حـدوث تغيـرات

عديدة في الوسط البيئي(الكسندر ، 1982) وبعض أنواع البكتريا الموجودة في الريزوسـفير تفرز محفزات النمو مثل بكتريا *Azotobacter* (Postgate , 1974)، وعليـه فـإن للتحولات المختلفة التي تقوم بها الكائنات الحية الدقيقة آثار كبيرة، تجعل هذه الكائنات قـادرة على تمثيل العناصر المعدنية، وتوظيفها في الأنشطة الحيوية المختلفة لخلاياهـا ، وإتاحتهـا بصورة صالحة لتغذية النباتات، إذ أن العناصر الغذائية في الصورة العضوية غيـر ملائمـة عادة لتغذية النباتـات (2000، مشـهور وآخـرون ;Lynch,1983; Kennedy ,1999)، والكائنات الحية الدقيقة في التربة تشكل جزءاً من الكتلة الحيوية و تساهم في تأمين الاحتياطي مـن المـواد المغذيـة فـي التربـة وعـادة تـدعى بالكتلـة الحيويـة الميكروبيـة (Insam,1990;Moreno *et al* .,1999).

تزيد إضافة السماد العضوي من النسبة المئوية للمادة العضوية بالتربة، ويـؤمن السـماد العضوي إمداداً بطيئاً بالمواد المغذية للمحصول وخلال فترة زمنية طويلة ، ولذلك فإن عامل الزمن مهم بالتجارب العضوية ؛حيث أن نظام التسميد لمدة طويلة لها تأثير واضح في كل من نشاط وتركيب مجتمعات التربة الميكروبية (Enwall *et al*.,2007).

ويكمن أهمية السماد العضوي حسب فارس (1992) ، الدومي وآخرون (1995) ، الجلا (2003) في أن الدبال يزيد من السعة التبادلية الكاتيونية للتربة ، حيث تتمتـع الغرويـات الدبالية بسعة ادمصاص عالية فهي تتراوح بين 350-700 ميلي مكافئ / 100غرام، أي أنها أكبر بنحو 3-4 أضعاف السعة التبادلية لفلزات المونتموريونيت والفيرميكيوليت، وبنحـو 70-30 ضعف السعة التبادلية لطين الكاؤلينيت، وبذلك يزيد من ادمصاص الكاتيونات الضرورية للنبات في شكل ميسر للنبات، كما يرفع الدبال من قدرة التربة التنظيمية على مقاومة التغيرات السريعة التي تنتج بسبب زيادة الحموضة أو القلوية. وتعد المواد الدبالية المخزن الاحتيـاطي الدائم للعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات والكائن الحي الدقيق في التربـة. عـن طريـق تحريرها التدريجي المنتظم والمستمر في الظروف الحيوية المناسبة. كما أنها ترفـع بشـكل ملحوظ من درجة النشاط الحيوي في التربة ، وبخاصة عند بداية كل إضافة للمادة العضوية، ومايرافق ذلك من تنشيط للعمليات الحيوية في الريزوسفير، كتثبيت النتروجين الجوي،وزيادة

المفرزات الجذرية، وحث النشاط الأنزيمي، وتزيد من تماسك بناء الترب وتجمعاتها الحبيبية في الخفيفة منها، كما أنها تحسن من نظامها المائي، وعلى العكس من ذلك فهي تخفف من التماسك الكبير وضعف النفاذية للترب الثقيلة وتحسن من نظامها الهوائي. كما تزيد هذه المواد الدبالية من تيسير العناصر الصغرى الضرورية على مدى واسع من الرقم الهيدروجيني (فارس ، 1992).

3-1-التسميد المعدني وتأثيره في الأحياء الدقيقة :

تعد الأسمدة المعدنية إحدى مصادر التغذية للنبات (Gupta *et al* .,1988;Wong *et al* .,1999) ، كما أنها تزيد الكتلة الحيوية الميكروبية (Suresh *et al* ., 2004) ،وغالباً ما يضاف كميات مفرطة من الأسمدة المعدنية للخضراوات لتحقيق أعلى إنتاجية (Stewart *et al* .,2005) ، ومعدل نمومرتفع (Badr&Fekry,1998;Arisha&Bardisi,1999;Dauda *et al* .,2008).

إن التسميد المتوازن يمكن أن يعطي أفضل النتائج ؛ فقد أظهرت دراسة عند زراعة الأرز المروي، واستخدام معدلات تسميد مختلفة في تجربة تسميد طويل الأجل ، أن التسميد المتوازن للآزوت والفوسفور والبوتاسيوم زاد من الكتلة الميكروبية ،ومن تركيب المجتمع الميكروبي، بينما أدى التسميد غير المتوازن إلى انخفاض الآزوت الميكروبي microbial N وزيادة نسبة الكربون إلى الآزوت للكتلة الميكروبية (Zhang *et al*., 2006).

في تجربة استخدمت فيها معدلات مختلفة من الأسمدة الآزوتية المعدنية؛ تبين أن استخدام معدلات مرتفعة من الأسمدة الآزوتية المعدنيةN250 P200 K200 Kg/h أدى إلى خفض نشاط أنزيمات : الأنفرتاز والفوسفاتاز والكاتلاز ؛ في حين ارتفع نشاط أنزيمات الأنفرتاز والكاتلاز عند استخدام الأسمدة المعدنية بمعدلات N200 P150 K150، وكذلك تعداد بكتريا النشدرة والأكتينومايسيتات والآزوتوباكتر والبكتريا المستخدمة للآزوت المعدني .كما أن

استخدام الأسمدة المعدنية بكميات كبيرة N250 P200 K200 لم يـؤد إلـى زيـادة الغلـة بالمقارنة مع المعاملةN200 P150 K150 (العيسى ,2003).

في تجربة أجريت لمدة ثلاثة سنوات لمعرفة تأثير الإضافات السنوية للسوبرفوسفات بأخـذ عينات ترابية قبل وضع الإضافات السنوية بأسبوعين وبعد وضعها بأسـبوعين، تبـين عـدم وجود فروق معنوية على أي من الخصائص الكيميائية المقاسة، ولكـن كـان هنـاك بعـض التغيرات المعنوية في تعداد البكتريا الكلي والفطريات التي انخفضت أعـدادها معنويـاً بعـد إضافة السماد بأسبوعين (في القطع المسمدة) ، غير أن هذا التعداد لم يتغيـر بـالقطع غيـر المسمدة(Chandra *et al* ., 1993).

في تجربة لدراسة تأثير الإضافات السنوية للآزوت على شكل نترات الأمونيـوم111 كـغ N/ / هـ، والفوسفور على شكل سوبر فوسفات 55 كغ/ P / هـ؛ تبين أن هذه الإضـافات أدت إلى زيادة في النشاط البيولوجي للتربة أكثر بـ 42 % بالنسبة للتسميد الآزوتي، و33 % بالنسبة للتسميد الفوسفوري ، أما فيما يخص إضافة البوتاسيوم بمعدل 111 كغ K / هـ على شكل كلوريد البوتاسيوم، فقد حدث تناقص في النشاط البيولوجي للتربة بمقـدار 21 %. كمـا لوحظت زيادة في محتوى الطبقة السطحية للتربة من المادة العضوية عند التسميد بـالآزوت والفوسفور، بينما لم تظهر إضافة البوتاسيوم أي تأثير عليها (Van Cleue and Moore,1978).

2-3- تأثير التسميد العضوي في الأحياء الدقيقة للتربة:

أدت الزراعة المستمرة إلى لفت الاهتمام حول ضرورة الاستفادة من مخلفات المحاصـيل والأسمدة العضوية كمصادر للمادة العضوية بالتربة، ومواد مغذية للنبـات لإعـادة خصـوبة التربة، ودعم إنتاجية المحصول (Phongran&Mosler , 2003) ، بالإضافة لأهمية الأسمدة العضوية في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية
(Gaur,1972;Gaur et al.,1979; Monib *et al* ,1984;Tisdale *et al* .,1985) . (Bolan *et al* .,1987; Sanyal and De Datta,1991)

درس تأثير إضافة نسب مئوية مختلفة من سماد الدواجن في الأحياء الدقيقة المختلفـة فـي التربة وذلك ضمن ظروف المختبر،فتبين زيادة أعداد البكتريا الكلية عند إضافة سماد الدواجن بنسبة 20%-30 %، ولكن كمية السماد العضوي لم تكن فعالة في المعاملة التـي تـم فيهـا إضافة سماد الدواجن بنسبة 10 %،كما إزدادت أعداد الأكتينومايسيتات في المعاملات التـي أضيف فيها سماد الدواجن بنسبة 20%10 %،لكن انخفضت في المعاملة التي أضـيف فيهـا سماد الدواجن بنسبة 30% في نهاية التحضين، إلى جانب ذلك انخفضت أعداد الفطريات فـي الترب المعاملة بالسماد العضوي في فترة التحضين ، وازدادت أعداد البكتريا اللاهوائية فـي المعاملات تم فيها إضافة سماد الدواجن بنسبة10 %- 20 %، بينما انخفضت فـي المعاملـة التي أضيف فيها سماد الدواجن بنسبة 30 % (Arslan *et al.*,2008).

تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية علـى محصـول البطاطـا(عـودة والعيسى, 2003) أن إضافة أسمدة الدواجن أدى إلى ارتفاع ملحـوظ فـي أعـداد بكتريـا النشدرة ، والبكتريا المستخدمة للآزوت المعدني، والبكتريا المتبوغة. في حين انخفضت أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني عند استخدام سماد الدواجن ممزوجاً مع أسمدة معدنيـة، كما ارتفعت أعداد الأكتينومايستات والفطريات بشكل معنوي في الترب المسـمدة بالأسـمدة العضوية الممزوجة مع الأسمدة المعدنية.

تم إضافة مخلفات الصرف الصحي، والسماد البقري، والكمبوست، وسماد الدواجن إلى تربة رملية. ودرس تأثير إضافة هذه المواد العضوية في الأعـداد الكليـة للميكروبـات ونشـاط الأنزيمات؛أشارت الدراسة إلى أن إضافة هذه المواد العضوية أدى إلى زيـادة معنويـة فـي ملوحة التربة، وأعداد الميكروبات، ونشاط أنزيمات التربة(عدا الكمبوست)كما وجد أن هـذه المواد العضوية غنية بالمعادن الغذائية اللازمة لنمو النبات وأيضاً بالمعادن الثقيلـة. وحفـز إضافة المواد العضوية نشاط كـل مـن الإنفرتـاز والأمـيلاز والأريلسـلفتاز واليوريـاز والديهيدروجيناز والفوسفاتاز (الفالح و الجلعود ،2003).

في تجربة درس فيها تأثير التسميد بمياه صرف معمل الألبان، في أعداد بكتريـا النشـدرة Ammonifying bacteria وعملية النشدرة Ammonification ؛تبين بأن مياه الصرف لمعمل الألبان زادت من عملية النشدرة ولكنها لم تؤثر في أعداد بكتريا النشدرة (Jezierska-Tys *et al*,2008).

تحفز معدلات النتروجين المنخفضة تطور الآزوتوباكتر في التربة، كما أن للسماد العضوي تأثير مشابه، أما السماد السائل فله تأثير أقل فعالية على نمو الآزوتوبـاكتر. وقـد تبـين أن لمعدلات النيتروجين المرتفعة تأثير غير محفز على الأحياء الدقيقة خصوصاً في مراحل النمو الأولى (Mandic *et al*., 2005).

أجرى الزعبي وآخرون (2003) اختباراً لعزلتين من *Azotobacter* في تثبيـت الآزوت الجوي وذلك بتلقيحهما في التربة ضمن أصص زجاجية ،أضيف لـبعض المعـاملات مـادة عضوية (مخلفات أبقار) كمصـدر طاقـة لبكتريـا *Azotobacter* ؛ فارتفعـت كفـاءة *Azotobacter* في تثبيت الآزوت الجوي في التربة خصوصاً في المعاملات المسمدة بالسماد العضوي، حيث تبين أنه كلما ازداد محتوى التربة من المادة العضوية ازداد تثبيـث الآزوت الجوي من قبل هذه الكائنات.

درس تأثير السماد العضوي (مخلفات الأبقار) والتسميد الحيوي (بكتريا *Azotobacter*) والبكتريا المحللة للفوسفات في إنتاجية البطاطا وبعض خواصها، حيث وجدت فروقات معنوية في معظم المعاملات الملقحة، وكذلك المسمدة بالسماد العضوي مقارنة بالشاهد، وكانت أفضل المعاملات المسمدة بالسماد العضوي والحيوي معاً (الزعبي و آخرون ، 2006)(A).

درس تأثير البكتريا المحللة للفوسفات*Bacillus megaterium* والسماد العضوي (زبـل البقر) في إذابة الصخر الفوسفاتي السوري في التربة ، وفي إنتاجية نبات القطـن؛ فتبـين أن هناك زيادة معنوية في الفوسفور المتيسر في المعاملات الملقحة بالبكتريا ،والمسمدة بالسـماد العضوي مقارنة بالشاهد، كما ازداد عدد البكتريا المحللة للفوسفات في ريزوسفير نبات القطن

وذلك في المعاملات الملقحة مقارنة بالمعاملات غير الملقحة، ولوحظت زيادة معنوية في إنتاج القطن وذلك في المعاملات الملقحة بالبكتريا المحللة للفوسفات ، وكانت أكثر المعاملات زيادة في الإنتاج المعاملة (تربة + سماد عضوي + صخر فوسفاتي + بكتريا)
(الزعبي وآخرون،2006)(B).

لم يكن تأثير تسميد التربة الغابوية في الكتلة الحيوية الميكروبية ونشاط هذه الكتلة مفهوماً بشكل جيد ؛إلا أنه من المحتمل أن يكون هذا التأثير معقداً بسبب التفاعل مع استجابة النبات لتوفر المغذيات ، فقد تم دراسة تسميد الغابات(على مدى 8 سنوات) ودراسة الكائنات الحية الدقيقة وتحولات الكربون والآزوت ؛ فوجد أن زيادة توفر المواد المغذية في التربة تحفز النشاط الميكروبيولوجي(Fisk *et al*., 2001).

إن لإضافة المواد المغذية على شكل سماد عضوي أو معدني تأثير كبير في إنتاجية التربة، وقد لاحظ Edmeades (2003) أن الترب المعاملة بالأسمدة العضوية كان محتواها من المادة العضوية، وأعداد الكائنات الحية أعلى من الترب المسمدة بالأسمدة المعدنية ، بالإضافة إلى غنى الطبقة السطحية بـ P ، K ، Ca ، Mg ، وغنى الطبقة السفلية بالنترات والكالسيوم والمغنزيوم ، كما توصل (Clark *et al* .,1998) لنتائج مشابهة في دراسات طويلة المدى .

3-3- تأثير إضافة الأسمدة المعدنية والعضوية مجتمعين في النشاط الميكروبيولوجي للتربة:

إن استخدام الأسمدة المعدنية لوحدها ربما يسبب مشاكل على صحة الإنسان والبيئة(Arisha&Bardisi,1999)،لذلك تعمل إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية ضمن ظروف مدروسة على زيادة النشاط الحيوي للأحياء الدقيقة ،ويؤدي ذلك إلى تحلل المواد العضوية . تجدر الإشارة إلى أنه عندما لا تتوافر كميات كبيرة من المركبات العضوية الطازجة والدبال فإن إضافة الأسمدة المعدنية لمدة طويلة تعمل تدريجياً على إنقاص أعداد الأحياء الدقيقة (أبو نقطة، 1995).

تبين أن إضافة السماد الكيميائي ممزوجاً مع السماد العضوي قد زاد من نشاط الميكروبات على محصول الفاصوليا (Zeidan *et al*., 2001, Ahmed *et al*.,2003)
وعلى محصول البرسيم (El-Sedfy, 2003, Mahmoud *et al*. ,2004)
(Sinaj *et al*., 2002) ، وعلى محصول الفستق (Fanous *et al*. ,2003).

تم إجراء دراسة على التعداد الميكروبي وتراكيب هذه المجتمعات في الترب تحت أنظمـة الإدارة المختلفة؛ كانت التجربة على محصول القمح؛ ولفترات زمنية طويلة . أضـيف لهـذه الترب سماد الماشية لأكثر مـن قـرن، وكـذلك كـان هنـاك معـاملات هـي : NPK ، و P،$CaCO_3$+ NPK لأكثر من 70 سنة . تبين أن سماد الماشية شجع على نمو البكتريـا ولم يكن له تأثير ذي شأن على الفطريات بالمقارنة مع التربة المعاملة بالأسـمدة الكيميائيـة، حيث لوحظ أن إضافة الأسمدة الكيميائية (خاصة البوتاسية) حَسن نشاط المجتمعات البكتيرية . لكن كانت التأثيرات على الأنواع البكتيرية المختلفة ليست متكافئة (Parham *et al*., 2003).

في تجربة أجريت لمعرفة تأثير التسميد المعدني (NPK) والتسميد العضوي على بكتريـا النشدرة في التربة لمدة 16 سنة؛ تبين أن التسميد المعدني (N) كان له تأثير أكبر من السـماد العضوي ، وكانت بكتريا النشدرة أكثر تنوعاً في المعاملات المسمدة بالآزوت من المعاملات المسمدة بـ PK أو معاملة الشاهد (Haiyan *et al* 2006).

في تجربة Zhong *et al* (2008) لدراسة تأثير التسميد المعـدني بالعناصـر الكبـرى مجتمعة ومنفردة وسماد عضوي منفرد ، وسماد عضوي مع العناصر الكبرى،NK، NP؛تبين أن أفضل النتائج قد تم تحقيقها عند مزج السماد العضوي مع الكيميائي المتـوازن للعناصـر الكبرى، حيث ازدادت الكتلة الحيوية الميكروبية للتربة، وكذا النشاط الميكروبـي، وتنّوعـت الأحياء الدقيقة بالتربة، وتحسن نمو وإنتاج المحصول .

تبين في دراسة حول تأثير الزراعة المستمرة Long-term ،والتسميد المعـدني وإضـافة مخلفات الماشية والدمج بين هذه العوامل في المجتمع الميكروبي؛ أن أعداد المجتمع الميكروبي

كانت مرتفعة في المعاملات التي أضيف إليها مزيج من السماد العضوي والمعدني بالمقارنـة مع الشاهد (سماد عضوي بمفرده أو سماد كيميائي بمفرده) ، وكانت أعداد الفطريات أعلى في الترب الحامضية، وفي المعاملات المسمدة بالسماد المعدني باستمرار ، بينما ازدادت أعـداد البكتريا عند استخدام السماد العضوي ممزوجاً مع السماد الكيميائي . كمـا أظهـر الكربـون العضوي للتربة وكربون الكتلة الميكروبية علاقة ارتباط موجبة معنوية مع المجتمع الميكروبي (Vineela *et al.*, 2008).

لوحظ زيادة حجم ونشاط المجتمع الميكروبي، ونشاط أنزيمات التربة عند زيـادة إضـافة بقايا المحاصيل، كما وجد أن العمليات الاستقلابية قد انخفضت عند إضافة بقايـا المحاصـيل والأسمدة الكيميائية(N,P,K). وزادت من نشاط أنزيمات الفوسفاتاز الحامضـي والأنفرتـاز والبروتيئاز، وقللت من نشاط عدة أنزيمات أخرى ؛منها الديهيدروجيناز والفوسفاتاز القلـوي. وتنسب هذه التأثيرات إلى التفاعل بين التأثير الإيجابي للتسميد فـي زيـادة حجـم المجتمـع الميكروبي والتأثير السلبي للتسميد الآزوتي الدافع إلى زيادة حموضة التربـة علـى النشـاط الميكروبي والأنزيمي (Graham& Haynes, 2005).

كما تبين في تجربة حقلية لدراسة تأثير التسميد المعدني وسماد المزارع في مراحـل نمـو القمح،وعلى كربون ونتروجين الكتلة الميكروبية، ونشاط الديهيـدروجيناز والفوسـفاتاز فـي التربة ؛أن الإضافة المتوازنة من NPK وسماد المزارع ،قد أعطت أعلـى قـيم للمؤشـرات المدروسة وكانت أقلها في الشاهد، ولوحظ القيم العظمى في مرحلة النمـو الخضـري تلتهـا مرحلة الإزهار (Asit *et al.*, 2007).

في تجربة حقلية طويلة الأمد (16 سنة) زاد التسـميد العضـوي مـن كربـون الكتلـة الميكروبية للتربة ،ونشاط الديهيدروجيناز، كما كان للتسميد العضوي تأثير معنوي في النشاط الميكروبي، وفي كربون الكتلة الميكروبية مقارنة مع الأسمدة المعدنية ، حيث ارتفع النشـاط الاستقلابي الميكروبي (نشاط الديهيدروجيناز) عند التسميد المتوازن، أكثر من التسميد بعنصر مغذ واحد (الفوسفور)،والذي كانت التربة تعاني نقصاً فيه (Chu *et al.*, 2007).

أظهرت نتائج دراسة تأثير إضافة الكمبوست الناتج عن الحمأة البيولوجيـةBiosoild ، أو السماد الناتج عن فضلات الماشية، أو السماد المعدني الآزوتي (نترات الأمونيـوم) بمعـدل 200 كغ N / هـ المضافة إلى محصول الذرة؛ أن الأسمدة العضوية حسنت مـن الخـواص الفيزيائية والبيولوجية للتربة (Marinari *et al*., 2000).

في تجربة أصص أجريت لدراسة استجابة النبات الطبيMarjoram للتسميد بخلـيط مـن السماد الحيوي (*Azotobacter*، *Azospirillum* ، والبكتريا المحللة للفوسفات) والسـماد العضوي،وغيرالعضوي في الترب الرملية الكلسية ؛ تبين استجابة النبـات الطبـي للتسـميد الحيوي حيث أثر بشكل إيجابي على مواصفات نمو النبات، ومحتواه من الزيـت ، وكانـت أفضل النتائج في المعاملة التي تم فيها استخدام التسميد الحيـوي مـع وجـود البوتاسـيوم + 4/1الآزوت + الصخر الفوسفاتي + سماد روث الأغنام (Gewaily *et al* .,2006).

درس تـأثير التلقـيح ببكتريـا الفوسفات،وسـماد نشـارة الخشـب (المخلـوط بـزرق الدواجن)،ومصادر مختلفة للنتروجين ،في إنتاجية محصول البامياء فـي التـرب الكلسـية ؛ أظهرت النتائج أن إضافة سماد نشارة الخشب (المخلوط بزرق الدواجن) إلى التربة الكلسية، بالإضافة لوجود شكل من أشكال السماد النتروجيني الحامضي مع البكتريا المحللة للفوسفات، قد أعطى أفضل النتائج فيما يتعلق بإنتاجية محصول الباميا، وامتصاص العناصـر المغذيـة (Estefanous& Sawan , 2000).

لاحظ Mandal *et al* (2007) أهمية التسميد المتوازن من NPK مع السماد العضـوي، الذي أعطى أعلى إنتاجية لنبات القمح ؛ وتبين وجود ارتباط معنوي إيجابي بـين المعـاملات المسمدة، والمراحل الفينولوجية لنمو القمح ، حيث أن انخفاض غلة القمح ارتبط بشكل معنوي مع النتروجين المعدني mineralizable N في مرحلة الإشطاء ،وبالكتلة الحيويـة للكربـون بمرحلة الإزهار، وبالفوسفاتاز القلوي بمرحلة النضج الشمعي.

تم زراعة 24 محصول خضار في بيت بلاستيكي لثلاثة سنوات ، لمقارنة إضافة السماد العضوي بمعدلات مختلفة مع السماد المعدني؛أظهرت النتائج زيادة تركيز النتروجين الكلي،والمادة العضوية مقارنة مع السماد الكيميائي ، كما زادت الكتلة الحيوية للميكروبات بالتربة، ومجاميع البكتريا والفطريات والأكتينومايسيتات ونشاط أنزيمات التربة بشكل ملحوظ بالتربة المعاملة بالتسميد العضوي مقارنة مع المعدني ، كما ظهرت ارتباطات خطية بين النشاطات الأنزيمية، ومحتوى التربة من المادة العضوية وإنتاجية محاصيل الخضار.ووجد أن إضافة السماد العضوي بمعدل وسطي كاف لزيادة إنتاجية للخضار ولتحسين الخصائص الكيميائية والبيوكيميائية والأنزيمية للتربة تحت الشروط المناخية الشبه استوائية ، حيث أن معدل الإضافة الأعلى لم يؤد إلى زيادة الإنتاجية لكنه يخفف التأثير العكسي للأملاح القابلة للذوبان على النمو النباتي (Chang *et al* .,2006) .

لدى دراسة تأثير السماد العضوي،وثلاثة معدلات للتسميد الكيميائي NPK على حالة العناصر المغذية والغلة لمحصول الهندباء . دلّت النتائج إلى عدم وجود اختلافات معنوية بين المعاملات في محتوى النبات من النتروجين و الفوسفور ، ولكن كان هناك تغيرات للبوتاس في النبات نتيجة اختلاف معدل التسميد بالسنة الأولى ،وكانت القيم متساوية في السنة الثانية، ولم يكن هناك فروق معنوية في غلة الهندباء بين إضافة التسميد الوسطي (بمعدلات متوسطة) وأخفض معدل للتسميد (Custic *et al* .,2000).

3 -4-علاقة السماد المعدني والعضوي بالإنتاج :

تؤدي إضافة السماد المعدني ،أو السماد العضوي (روث الحيوانات والمخلفات الأخرى) إلى زيادة الآزوت المثبت من المحاصيل البقولية وبالتالي الحصول على أكبر كمية من الإنتاج(Rao ,1982).

وجد Hamail *et al* (1996) عند دراستهم تأثير مزج السماد العضوي مع السماد غير العضوي لتربة مزروعة بالفاصولياء بأن لهذا المزج تأثير إيجابي كبير في الإنتاجية.

توصل كل من El-Metwally &Abdelhamid (2007) لنتائج مشابهة على محصـول الفاصولياء حيث تبين أن مزج السماد العضوي مع 50 %أو 100 %من الكمية الموصى بها من NPK قد حسن من نمو المحصول ، ومعدل امتصاص المواد المغذيـة ، وزيـادة الغلـة والبروتين في حبوب الفاصولياء .

ذكر (Mahmoud *et al* .,2004) أن إضافة السماد العضـوي بمعـدلات (4.8 ، 7.1) طن/هـ التي تعادل الكمية المضافة من السماد الآزوتي(60،40) كغ / هـ على التوالي قـد حسنت من نمو الفاصولياء . كما وجد أن التسميد العضوي لوحده أو ممزوجاً مـع الأسـمدة الكيميائية قاد إلى أعلى إنتاجية مقارنة مع السماد الكيميائي لوحده .

أجريت تجربة في بيت بلاستيكي لمدة تسع سنين ، في تربة كلسية لومية ، تبين أن استخدام السماد العضوي طويل الأمد أدى إلى تحسين خصوبة التربة (ارتفاع المادة العضوية بالتربة ، ومحتوى التربة من النتروجين ، والفوسفور والبوتاسيوم المتاح)، ووجد اختلافـات بتركيـز العناصر المغذية الكبرى بين معاملات التسميد العضوي والمعدني بالجزء الصـالح للأكـل ، بينما لم يكن هناك فروق إحصائية بين معاملات التسميد المختلفـة فيمـا يتعلـق بالإنتاجيـة (Herencia *et al.*,2007).

3 -5- تنفس التربة (انطلاق CO_2) وتأثّره بالتسميد :

تنفس التربة : هو إنتاج غاز ثاني أوكسيد الكربون نتيجة للنشاط الحيوي في التربة من قبل الأحياء الدقيقة (Parkin *et al* .,1996) .

كما هو معروف فإن غاز ثاني أوكسـيد الكربـون عـديم اللـون والرائحـة ويتطـاير بالجو،وتتجاوز كميته المنطلقة من التربة سنوياً الكمية التي تنتجها كـل النشـاطات البشـرية (Volk,1994).

لم تؤثر الإضافات السنوية للأسمدة الكيميائية على تنفس التربـة Graham& Haynes (2005) كما أن قَطع الأجزاء الهوائية في ترب مزروعة بفول الصويا سَببَ انخفاضاً فوريـاً في معدل التنفس.

كما أظهرت نتائج دراسة تأثير كل من الحمأة البيولوجية Biosoilde والسماد الناتج عـن فضلات الماشية، والسماد المعدني (نترات الأمونيوم) إلى وجود علاقات ارتباط بين النشاط الأنزيمي وتنفس التربة في كلٍ من معاملات السـماد العضـوي والمعـدني (Marinari *et al.*,2000) .

وقد بين Gilani & Bahmanyar (2008) في تجربة حقلية مزروعة بفـول الصـويا لدراسة تأثير الحمأة مع أو بدون تسميد كيميائي ، وجود ارتباط معنوي بين الكربون العضوي الكلي وتنفس التربة ، كما كان الارتباط قوياً بين تنفس التربة وإنتاج فول الصويا.

من جهة أخرى وجد Fisk *et al* (2001) انخفاضاً في الكتلة الحيويةBiomass وتـنفس التربة بمقدار20 -30 %عند التسميد في تجربة امتدت لثمان سنوات متتالية .

يتأثر تنفس التربة إلى حد كبير بدرجة الحرارة والرطوبة؛ ففي تجربـة مزروعـة بفـول الصويا Yang Lan-Fang&Cai (2006) أظهرت النتائج وجود ارتباط معنوي كبير بين معدل تنفس التربة ودرجة الحرارة عند مرحلة الإزهار وتشكل القرون وامتلاء الحبوب.

يحدث النشاط الميكروبي عموماً عندما تكون 60 % من مسامات التربة مملوءة بالمـاء ، فالعلاقة بين مسام التربة المملوءة بالماء وتنفس التربة كبيرة جداً ، فعندما تصل نسبة الرطوبة بالتربة إلى 80 % يحصل انخفاض في عملية تنفس التربة(Parkin *et al.*,1996).

يفترض حسب Doran *et al* (1997)أن تنفس التربة متركز أكثر على عمق 7.6سم مع معدل كثافة حجمية 1.2غ/ سم^3 .

عند وجود معدلات تنفس عالية فإن ذلك يدل على نشاط بيولوجي عالٍ ، ويمكن أن يكون مؤشراً جيداً على التحال السريع للبقايا العضوية إلى مواد متاحة للنمو النباتي . وكميات CO_2 المنطلقة بفعل الأحياء الدقيقة تُستَهلك في عملية التركيب الضوئي من قبل الكائنـات الممثلـة للضوء ، حيث أن CO_2 الهواء الجوي يمكن أن يتم استهلاكه بفترة زمنية تقل عن 20 عامـاً ما لم يتم تعويض الفقد من قبل الأحياء الدقيقة (العيسى ، 2007).

إن تفكك المادة العضوية يمكن أن يرتفع بشكل كبير وفقاً لتعرضها للكائنات الحية الدقيقة والأوكسجين ،وتنفس التربة يمكن أن يرتفع بشكل كبير بعد المطر . (Prochette *et al* ., 1991)

إن النشاط البيولوجي للتربة هو في الواقع انعكاس مباشر لتحال المادة العضوية بالتربـة ، هذا التحال يشير إلى عمليتين هما :

- فقدان الكربون بالتربة (إما تمثيلاً من قبل الكائنات الحية الدقيقة أو انطلاقـاً علـى شـكل CO_2)
- تقلبات(تغيرات) بالمواد المغذية (Parkin *et al*.,1996).

6-3-النترات في التربة والنبات :

تحتل الخضار الورقية مكاناً مهماً في التغذية البشرية ولكنها تراكم النترات بشكل كبير نتيجـة الإضافات المفرطة للنتروجين الذي يشكل خطراً على صحة الإنسان، لذلك فقد زاد الاهتمـام في خلال الأونة الأخيرة بنوعية المنتج الغذائي الزراعي وخاصة بعـد ظهـور العديـد مـن المشاكل الغذائية الناتجة عن زيادة تركيز بعض المركبات الضارة والسامة والتي تشكل خطراً كبيراً على صحة الإنسان مثل النترات nitrate والنيتريت nitrite ومركبات النيتروز أمينات nitrosamines والتي مصدرها الأغذية وخاصة النباتية،والنترات والنتريـت هـي أمـلاح لأحماض الآزوت(HNO_3) والآزوتي (HNO_2) الناتجة عن التحول الدائم للمواد الآزوتيـة في أي كائن نباتي أو حيواني(Anjana, and Muhammad , 2006).

إن اللجنة العلمية للغذاء (SCF) في هيئة الاتحاد الأوروبي (EC) حددت عام 1995 الجرعة اليومية المقبولة لأيون النترات (ADI) بـ 3.65 مغ /كغ من وزن الجسم (بما يساوي 219

مغ/يوم لشخص بوزن 60 كغ) مع الأخذ بعين الاعتبار احتمال تشكيل مركبـات النتـروز أمين (JECFA) .

في الوقت الراهن تعنى الكثيرمن دول العالم بوضع حدود مسموحة لمحتـوى النتـرات فـي الخضار باعتبارها المصدر الرئيس لورود النترات الى جسم الانسان الا أنه لا توجد مقـاييس عالمية موحدة في هذا المجال لعدة أسباب والتي منها إختلاف العادات الغذائية لسكان العالم . فالتركيز المسموح به في الجزء الاستهلاكي للملفوف في السويد 875 ملغ/كغ، وفي اسـتراليا 1500ملغ/كغ، وفي روسيا في الصـيف 900 ملـغ/كـغ، وفـي الشـتاء 500 ملـغ/كـغ (Shkenan,1991)

لتوضيح آلية تراكم النترات في الخضار وتطوير تقنية تخفيض النترات كمـا توصـل إليـه Fumio (2006) فإنه لابد من الأخذ بعين الاعتبار مايلي:

- تركيز أيون النترات في الملفوف و نشاط أنزيم إرجاع النترات الـ reducatase.
- نقل و امتصاص النتروجين .
- تحول النتروجين إلى حامض النتريك و أحماض أمينية.
- التأثير الواقي الضوئي .

بينت النتائج التالي :

- تنتقل أيونات النترات من الجذر و تتراكم بأوراق رأس الملفوف.
- تتراكم الأحماض الأمينية والبروتين بشكل رئيس في الأوراق الداخلية لرأس الملفوف وينخفض نشاط reducatase بالأوراق الخارجية .

لذلك لكي نُخَفض تركيز أيون النترات من المهم :

- تخفيض تركيز النترات المتدفق إلى أوراق رأس الملفوف .
- زيادة تدفق النترات للأوراق الخارجية .

يستخدم النترات عن طريق السماد الكيميائي من قبل المزارعين ،غير أن معظـم النتـرات الموجود بالتربة ينتج من قبل الميكروبات . لكن مهما كان أصله ، فقد أصبح مشـكلة بيئيـة رئيسة تشكل خطراً على صحة الإنسان (Addiscott *et al.*,1991) .

من المحتمل أن يكون النترات في محلول التربة على شكل غير مرتبط قابل للإنغسال عن طريق الري أو بماء المطر (Ferguson *et al* ., 1990) وهكذا فـإن الطريـق المضـمونة لتجنب فقدان النترات ،هو ضمان وجوده بالتربة في وقت قصير ، فعندما تنمـو المحاصـيل بسرعة مستهلكة كميات متزايدة من النتروجين فإنها تحتاج لإضافة كمية كبيرة من النتـرات للتربة.وأي نترات موجود بعيداً عن متناول جذور النبات هو نترات فـائض ، ويحـدث إمـا بسبب الميكروبات بالتربة ،أو أن المزارع قد وضعها فـي الوقـت الـذي لا يسـتطيع فيـه المحصول استخدامها (Bell *et al* ., 1990) .

وقد يضيف المزارع السماد في وقت معقول جداً ولكن تسقط كميات كبيرة من الأمطار قبل أن يحصل المحصول على النتروجين فيرشح عندها إلى المياه الجوفية .

يمكن أن تكون اختبارات النترات المتبقي مفيدة لتحديد احتياجات المحاصيل مـن السـماد، وذلك في بعض المناطق ، وخلال أوقات محددة مـن السـنة، وفـي مراحـل نمـو معينـة للمحصول(Addiscott *et al*.,1991).

أجريت تجربة لدراسة تأثير تراكم محصول الخس والهندباء للنترات من قبـل (Bacher and Lenz, 1996) عند إضافة سماد اليوريا والأمونيوم ، حيث تمت إضافتها علـى ثلاثـة أبعاد من صفوف المحصول . وبهذه الطريقة فإن جزءاً صغيراً فقط من التربة قـد تعـرض لنتروجين فائض ، وأعيقت عملية النترجـة (nitrification) ، لـذلك انخفضـت إمكانيـة الترشيح .

لاحظ Koji *et al* (2005) عند استخدام الرش الورقي بالعناصر الصغرى وتأثيره فـي نشاط اختبار ارجاع النترات وتركيز النترات بالملفوف ، أن هناك زيادة في نشاط الإرجـاع للنترات بـ 20-40 % مقارنة بالشاهد بأوراق شتلات الملفوف ، كما زاد تركيز النترات في مرحلة تشكل الرأس في رؤوس الملفوف ، كما لم يؤثر عدد مرات الإضافة على كـل مـن اختبار نشاط ارجاع النترات وتركيز النترات ، فعندما كان الفاصل أربعة أيام بـين التطبيـق الورقي و الآخر كان اختبار نشاط إرجاع النترات أعلى مقارنة بتسعة أيام ، وكـان تركيـز

النترات عكسه تماماً ، ويفسر ذلك بأن الإضافة الورقية بالعناصر الصغرى ساعد في زيـادة نشاط إرجاع النترات ، وخفض من تركيز النترات بالملفوف ، وبالتالي يمكن إجراء إضـافة ورقية بالعناصر الصغرى قبل تسعة أيام من الحصاد لخفض تركيز النترات بالملفوف.

وعند المقارنة بين التسميد العضوي والتسميد المعدني وتأثيره على النترات بـالترب الكلسـية اللومية ؛ وجد أن تركيز النترات بالجزء الصالح للأكل كان منخفضاً بشكل معنوي في القطـع المسمدة عضوياً (Herencia *et al*.,2007).

عند إضافة سماد نتروجيني فإن مصيره بالشهور الأولى بعد الإضافة كالتالي :

- ربما يكون قد حصل عليه المحصول ، وبالتالي حقق الهدف من إضافته .
- قد يتحد مع المادة العضوية التي ستبقى، مالم تتحلل من قبل البكتريا وبقية الكائنات الحيـة الأخرى بالتربة .
- قد يرشح خارج التربة (Hofman *et al*.,1989)
- أو أن تتم عملية انطلاق النتروجين عن طريق أنواع محددة من البكتريا(Powlson,1992 ، Addiscott and العيسى، 2007).
- تتغذى الميكروبات على المادة العضوية التي تحتوي على الكربون والنتروجين وتنتج ثاني أوكسيد الكربون، وأيونات الأمونيوم كفضلات ، تحول بكتريا أخرى الأمونيـوم لنتـرات ، تصبح هذه الكائنات نشيطة جداً عندما تصبح الظروف مناسبة لها مـن حـرارة ورطوبـة (Parton *et al* .,1987 , Van veen *et al*.,1981 , Lawes *et al* ., 1882).
- أو أن يتم اختزال النترات في الظروف اللاهوائية ، وهنا لا يتم فقد النتروجين فقداً كمياً (العيسى، 2007).

3-7- تسميد محاصيل الخضار بين زيادة الإنتاج ونوعية المنتج

تتفـاوت الكميـات الموصـى بهـا للسـماد النتروجينـي فـي بريطانيـا لحقـول محاصيل الخضار على نحو واسع ،فعلى سبيل المثال الكميات الموصى بها مـن النتـروجين لمحصول الكرنب 300 كغ / N / هـ ، للقرنبيط 250 كغ / N / هـ ، للخس 200 كـغ / N / هـ ، للكراث 150 كغ / N / هـ ، للبصل 90 كغ / N / هـ ، للجزر 60 كغ / N / هـ (MAFF , 1994).

عندما تنمو محاصيل الخضار تبقى التربة فترة طويلة بدون تغطية ، وعندما تزرع التربـة بشكل متكرر ومكثف تعاد كميات كبيرة من النتروجين للتربة عن طريق مخلفات المحصـول الذي يساهم بترشيح كميات كبيـرة مـن النتـرات (Jürgens -Gschwind , 1989). إن الإضافات المتزايدة من النتروجين للحصول على أكبـر إنتـاج تـؤدي للتـأخير بالنضـج ، وانخفاض في كمية و نوعية الإنتاج المضـافة لمحصـول القـرنبيط (Rahn *et al*. 1993, Rahn *et al*. 1998). حيث يوجد دائماً رغبة عند المزارع لإضـافة كميـات كبيـرة مـن النتروجين .

إن الإضافة المفرطة للنتروجين يمكن أن يؤدي لمشاكل بالتربة الرمليـة الجافـة وزيـادة حدوث الأمراض لاحقاً مثل حدوث مرض تعفن ساق القرنبيط (Everaarts,1994)، وتعفـن البصل (Batal *et al*.,1994) كما يؤدي إلى حدوث عدة اضطرابات فيزيولوجية مثل ظاهرة الساق الأجوف بـالقرنبيط (Scaife and Wurr , 1990) ، ويزيـد الاسـتخدام المفـرط للنتروجين كمية الإنتاج الكلية للقرنبيط لكنه يخفض قيمته التسويقية (Van den Boogaard & Thorup-Kristensen , 1997) وقد يؤدي إلى تراكم النتـرات في النبات (Blom-Zandstra,1989) وربما يتأثر الطعم ، حيث يزداد مرارة طعم الكرنـب عند التسميد المفرط بالنتروجين (Scaife and Turner , 1985). وربما تتأثر أيضاً نوعيـة المحصول عند تخزينه نتيجة التسميد المفرط بالنتروجين؛ فقـد لاحـظ Berard (1990) أن الكميات الكبيرة من النتروجين تؤدي إلى حدوث ظاهرة إسوداد الملفوف المخَزن ، كما تزيـد من النتروجين القابل للرشح بعد الحصاد، وتحلل بقايا المحصول (Rahn *et al* .,1992) .

قام Lorenz *et al* (1989) بوضع جدول يعبر عن احتياج المحصول للحصـول علـى إنتاج مثالي وقيمة تسويقية عالية(جدول - 1).

(جدول-1) الاحتياج من النتروجين لحقـول محاصـيل خضـار مختـارة (Lorenz *et al* .,1989)

امتصاص الآزوت الكلي كغ/هـ	العائد الكلي طن/هـ للمحصول الطازج	قيمته التسويقية العائد طن/هـ طازج	المحصول
270	90	15	الكرنب
220	80	35	القرنبيط
135	70	60	الجزر
195	65	45	الكراث
100	60	40	الخس
120	65	40	البصل
60	25	30	الفجل
260	110	60	الملفوف الأبيض (قيمته التسويقية الطازجة)

يمكن أن يتواجد النتروجين بالتربة على شكل (NH_4,NO_3) ومسـتواه بالتربـة يتفـاوت بشكل كبير من حقل لآخر ومع مرور الوقـت ؛ ففـي تجربـة لـ ـ 27 حقـلاً مـزروع بالخضراوات تم جمعها من كافة أنحاء الولايات المتحدة لقياس النتروجين المعدني على عمق (0-90) سم ، تفاوت النتروجين من 40 كغ/ N / هـ إلى 300 كغ/ N / هـ ـ . وهـذا المستوى للنتروجين في التربة يميل للتزايد في الزراعات المستقبلية وفقـاً للتـراكم المتزايـد للنتروجين، من خلال معدنة الأحياء الدقيقة للمادة العضوية بالتربة، وبقايا المحصول . ومعظم هذا الإختلاف يفَسر بنوع بقايا المحصول السابق للمحصول المزروع ، فمحتوى النتـروجين يمكن أن تكون عالية بحدود 300 كغ/ N / هـ بعد زراعة محصول الكرنب (De Neve &Hofman .,1996) .

اقترح Greenwood *et al* (1990) أنه لكي يتم الوصول للنمو الأعظمي للمحصول ، يجب أن يكون محتوى النتروجين فيه فوق الحد الحرج ، ويتعلق تركيز النتـروجين الحـرج بإنتاج المادة الجافة الكلية . وعند انخفاض النتروجين تحـت الحـد الحـرج يحـدث هبـوط بالبروتين بالمحصول نتيجة انخفاض عملية التمثيل الضوئي(Caloin & Yu , 1984) .

تم بيان أهمية إضافة النتروجين ببداية نمو المحصول من قبـل Weier(1992) بالنسـبة لمحصول القرنبيط ، وذلك في تجربة حقلية تم فيها إضافة كمية من السماد النتروجيني أقل من احتياج المحصول، مماأدى إلى انخفاض في وزن رؤوس القرنبيط ولكن بشكل غير معنوي . وفي سلسلة من التجارب لثلاثة محاصيل(قرنبيط- خس – فاصولياء فرنسية) تم زرعها فـي بيت زجاجي متحكم به بشكل كبير ، حدث عند عدم إضافة النتروجين ، هبوط تدريجي فـي معدل النمو النسبي للنبات لفترة قصيرة في بعض المراحل الرئيسة في نمو النبـات وتـأخير النضج لمدة 4 أيام .كل هذه النتائج تؤكد أهمية فهم النمـو و مراحـل التطـور لمحاصـيل الخضار بشكل منفرد ،وذلك لمعرفة متطلبات النتروجين الكلي ، ومعرفة الإستراتيجية التـي من خلالها يتم إضافة النتروجين وفقاً لاحتياجات محاصيل الخضار المزروعـة فـي الحقـل (Burns ,1996).

إن تحلل بقايا المحصول تحدث بسرعة صيفاً ،وببطء شديد بالشتاء البارد (Rahn *et al* ., 1992) ومن المهم جداً ضمان وجود النتروجين ضمن منطقة الجذور للمحصـول القـادم خصوصاً خلال مراحل النمو المبكرة . ففي تجربتين تم زرعهما بالقرنبيط وبكميات متماثلـة من النتروجين لعمق 90 سم . كان الإنتاج بالترب الرملية اللومية أعلى من التـرب الرمليـة السلتية ، حيث كانت تحتوي على المزيد من النتروجين المعدني تحت منطقة الجذور مباشـرة (Rahn *et al* .,1996) (A).

إن استخدام أشكال مختلفة من النتروجين يمكن أن تؤثر بشكل كبير؛ حيث يزيد ذلك مـن تأثير النتروجين المستخدم ويخفض من رشح النترات ؛ ففي تجربة تم فيها اسـتخدام أنـواع مختلفة من الأسمدة النتروجينية بمعدل 140 كغ / هـ من النتروجين ، وتأثيرها فـي إنتـاج

محصول الملفوف الصيني (Dachler,1994) تبين وجود استجابة كبيرة للنتروجين المضاف على شكل يوريا ونترات أمونيوم ، وكانت الغلة متماثلة من حيث الإنتـاج ومحتواهـا مـن النترات . وعند اسـتخدام السـماد مـع مثـبط لعمليـة النترجـة (nitrification) مثـل (dicyandamide) كانت الغلة أقل من سابقتها . فمثل هذه المواد حسـب رأي Dachler (1994) يمكن أن تضاف عندما يكون المحصول في مراحـل نمـوه الأولـى ، ولـيس أن نحدد(نقلل) إضافة النتروجين في أثناء مرحلة النمو السـريع للمحصـول ،حيـث يمكـن أن يؤثرذلك على نوعية الإنتاج وعلى القيمة التسويقية للمنتج ، وأسهل طريقة لتحقيق الهدف هو إضافة كمية السماد الكيميائي بالكمية والوقت المناسب لمحصول الخضار.

في تجربة تم فيها استخدام أنواع مختلفة من النتروجين وبطريقتين للإضافة(نثر وتسـميد ورقي) على محصول الملفوف ؛ تبين عدم تأثير نوع التسميد على إنتاجية محصول الملفوف ، ولكن الرش الورقي خفضها بعض الشيء . كما ارتبط مستوى النترات في رؤوس الملفـوف بنوع التسميد وبطريقة التطبيق ، فمحتوى النترات انخفض في المعاملات التي تم فيها الإضافة الورقي في الموسم الأول (Sady *et al* ., 1997) كما أن اختيار نوع السماد الكيميائي يؤثر على نوعية المحصول ؛ فعند إضافة سماد الأمونيوم ، يعتقد أنـه يـؤثر علـى امتصـاص الكالسيوم والبوتاسيوم ويحسن من نمو النبات (Avrdc, 1985).

أدت زيادة كفاءة امتصاص النتروجين لمحصول القرنبيط عن طريق إضـافة السـماد على دفعات ، إلى غلة أكبر مقارنة مع كمية مكافئة مـن السـماد أضـيفت دفعـة واحـدة (Sørensen, 1996) .

أظهر Stone and Rowse (1992) المنافع من حقن 20 كـغ/ N / هـ كمحلـول فوسفات الأمونيوم على شكل فوسفات أحادية الأمونيوم وفوسفات ثنائية الأمونيوم تحت بذور الخس والبصل مع كمية مرتفعة من الفوسفور بالتربة ، مقارنة مع وجود كميـة كافيـة مـن النتروجين(240 كغ/ N / هـ) والفوسفور والبوتاسيوم بالتربة ، تبين أن الطريقتين أعطـت

نفس الكمية من الإنتاج لمحصول البصل ، ولكن مع كمية نتروجين مضـاف أقـل بطريقـة الحقن.

بين Rahn *et al* (1996)(B)أهمية التسميد في مرحلة مبكرة من نمو محصول القرنبيط بالتربة الرملية، وذلك عندما تكون كمية الري غير كافية في المناطق الجافة ، فطريقة الـري بالتنقيط مع السماد تفتح إمكانية أكثر فاعلية للإفادة من سماد النتروجين والماء (Scaife & Bar Yosef , 1995)

وفي تجربة استُخْدم فيها معدلات مختلفة من الآزوت والبوتاس والفوسفور على محصـول الملفوف ؛ بينت النتائج وجود ارتباطات معنوية بين تركيز النترات بالتربة في أثنـاء فصـل النمو الذي ارتبط بشكل معنوي مع معدلات السماد الآزوتي ، فعلى عمق 50 سم ، بدأ تراكم النترات عند معدل 180 كغ/ N / هـ في بعض فصول النمو(Chamberland ,2006) .

ويتعلق تراكم أي عنصر داخل النبات حسب

(Caille *et al* ,2005; Srivastava *et al* ., 2005 ; Barcelo and Poschenrieder , 2003 ; Clemens *et al* .,2002 ; Lombi *et al* .,2002 ; Taiz and Zeiger , 2002) (Wintz *et al*.,2002 ; Whiting, 2001)

بالعوامل التالية :

- حركة الأيون داخل التربة ومدى تيسره.
- تنشيط امتصاص الأيونات بواسطة الجذور ، وتأثير المواد المفرزة من الجذور ، وتفاعلات الأكسدة والإختزال للأنزيمات الموجودة على سطوح الجذور .
- نشاط الكائنات الحية الدقيقة في الريزوسفير .
- نقل الأيونات من الجذر إلى الأوعية الخشبية وكفاءة التخزين في الجذر .
- نقل الأيونات من المجموع الجذري إلى المجموع الخضري .
- توزع العنصر في الأوراق .

يبدو أن كمية الأسمدة النتروجينية الذي ينصح باستخدامها لا تعتمد على الكمية فقط، وإنما الوقت المناسب للاضافة وذلك اعتماداً على تفاعل معقد من العمليات التي تشـرحها النمـاذج

الرياضية .ومن هنا فقد طور Greenwood *et al* (1987) نموذجاً فعالاً لاستجابة محصول القمح الشتوي للتسميد النتروجيني ، هذا النموذج تم استخدامه أيضاً على 25 محصول خضار و محاصيل زراعية هامة .و النموذج(النتروجين الجيد) (well-N) في عـام 1994الـذي طوره Rahn *et al* (1996) يعَبر عن تحرر النتروجين من مخلفات المحاصيل.

والدراسات الأخرى عن تحرر النتروجين من بقايا مخلفات المحاصيل قادت إلـى نمـوذج آخر(النتروجين المتاح) (N_ABLE) الذي طُور من قبـل Greenwood *et al* (1996). هذه النماذج تم استخدامها في دورات زراعية ، وتسـتعمل فـي الوقـت الحاضـر لتقيـيم استراتيجيات إدارة الترب المختلفة.

وقد ظهر مفهوم جديد للسماد النتروجيني وهو تقنية Entec-26 على محصـول الملفـوف الأبيض، وذلك عن طريق إضافة نترات الأمونيوم الذي يحتوي على مانع لعملية النترتة على دفعات ، حيث أعطت هذه التقنية إنتاجية عالية لرؤوس ملفوف ذات قيمة تسويقية جيـدة مـع محتوى قليل من النترات مقارنة مع إضافة نترات الأمونيوم فقط.
.(Kołota& Adamczewska- Sowińska ,2007)

كما أكد Custic *et al* (2000) أن مستوى النترات في نبات الهندباء قد تأثر بـالظروف الجوية بشكل أكبر من تأثره بشكل، ومعدل التسميد .ولكن كل القيم المسـجلة كانـت ضـمن الحدود المسموح بها للنباتات الورقية .

مما سبق يتضح أن إيجاد حل لمسألة " التسميد بين زيادة الإنتاج ونوعية المنتج " من أهـم القضايا التي ينبغي أن يولى لها الاهتمام عند إدارة التربة .

4- أهداف البحث :

- دراسة تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية (بعد حساب محتواها من النتروجين وبمـا يعادل N المضاف في السماد الآزوتي) في أعداد المجاميع الفيزيولوجيـة للكائنـات الحيـة الدقيقة في التربة ، وفي تنفس التربة ، ومحتوى نباتي القرنبيط والملفوف من النترات وفـي انتاجيتهما.
- الوقوف على دور الأحياء الدقيقة في ظروف التسميد العضوي والآزوتي.
- السعي للحصول على منتج نظيف بيئياً.

5-مواد وطرائق البحث Materials and methods:

5-1- تصميم التجربة:

نفذت التجربة في دائرة بحوث الموارد الطبيعية/مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص في الموسمين الزراعيين(2007 – 2008)(2008-2009) لمحصولين ملفوف وقرنبيط .

تضمنت التجربة 6 معاملات لكل محصول بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة. صممت التجربة على أساس تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، **وكانت معاملات التجربة على النحو التالي:**

1-شاهد دون أي إضافة

2- روث الأبقار(قصر الحلابات التابع للبحوث الزراعية)

3- روث الأغنام(قصر الحلابات التابع للبحوث الزراعية)

4 - سماد دواجن(قسم الفروج)

5 - كمبوست نباتي(تجاري متوفر في السوق المحلية)

6-سماد آزوتي (أُضيف بناءً على تحليل التربة و حسب الكميات الموصى بها من قبل وزارة الزراعة(50 كغ/N/هـ على شكل يوريا 46%)).

مساحة القطعة التجريبية 21 م^{2}أبعادها 3.5×6 وتحتوي 5 خطوط0

المسافة بين الخطوط 70 سم

المسافة بين الشتلات في الجور 50 سم على الخط الواحد .

أضيفت الأسمدة العضوية قبل شهر من الزراعة، **بما يعادل نفس الكمية من N الموجودة في سماد اليوريا المضاف للمعاملة السادسة(50 كغ/N/هـ على شكل يوريا 46%)**

(جدول -2) يوضح الكميات المضافة من الأسمدة العضوية المختلفة:

نوع السماد	الكمية المضافة موسم أول طن / هـ	الكمية المضافة موسم ثاني طن / هـ
سماد أبقار	6.35	13.18
سماد أغنام	6.03	3.18
سماد دواجن	4.6	3.81
كمبوست نباتي	4.4	4.44

(جدول-3) يوضح الكميات المضافة من الأسمدة المعدنية لمعاملة السماد الآزوتي:

نوع السماد المعدني	الكمية المضافة موسم أول طن / هـ	الكمية المضافة موسم ثاني طن / هـ
يوريا	50كغ/ N/هـ على شكل يوريا	50كغ/ N/هـ على شكل يوريا
سلفات البوتاس	K/هـ على شكل سلفات البوتاس 80كغ/	كغ/ K/هـ على شكل سلفات البوتاس 70
سوبر فوسفات	لا يحتاج لإضافة	لا يحتاج لإضافة

حيث تمت إضافة السماد الكيميائي(NPK)على ثلاثة دفعات : الدفعـة الأولـى خـلال2- 3 أسابيع من التشتيل والدفعة الثانية أثناء النمو السريع للسطح التمثيلي، وقبل التفـاف الأوراق ، والدفعة الثالثة مع بداية التفاف الأوراق وتكوين الرأس للملفوف والقرص الزهري للقرنبيط. وتم تنفيذ التجربة في نفس المكان في الموسم الثاني

5-2- الزراعة:

زرع الملفوف، الصنف بلدي، الاسم الإنكليـزي Cabbage ، الاسـم اللاتينـي Brassica cappitata,Lizg والقرنبيط الصنف أسكرو ، الاسم الإنكليـزي CauliFlower ، الاسـم اللاتيني Brassica cauliflora,Lizg . تمت زراعة شتول الملفوف والقرنبيط في 7 تمـوز بعد حراثة الأرض وتنعيمها قبل الزراعة وتسويتها بالليزر، والري بالتنقيط GR يومياً لمـدة أسبوع، وبعد تكوين مجموع جذري قوي تم ريها مرة كل أسبوع، كما تـم تعشـيب الأرض ومكافحة الآفات عند الحاجة، وأضيف سماد بوراتي تركيز المادة الفعالة 10%(B).

5-3-التحاليل والقياسات :

5-3-1- طرائق توصيف التربة:

أخذت عينة مركبة من كامل مساحة التجربة ، وحلّل فيها الفوسفور الميسر بطريقـة Olsen (Olsen *et al* ., 1954) واستُعمل جهاز المطياف الضوئي ،علـى طـول الموجـة 660 نانومتر من أجل قراءة الشدة الضوئية. كما قدر الآزوت المعدني عن طريق الاسـتخلاص بأسيتات الأمونيوم، ثم قراءتها على جهاز المحلل الآلي Skalar (Richards,1962). وتـم

تقدير المادة العضوية بالأكسدة الرطبة(Jacksan, 1958).والبوتاسيوم المتاح باستخدام جهاز اللهب (Jacksan, 1958).وقُدر البورون على جهاز سبكتروفوتوميتر.

5-3-2- طرائق توصيف السماد العضوي:

قُدرت درجة الحموضة باستعمال جهاز pH meter في معلق سماد/مـاء بنسـبة 1 : 10 ، وقُدرت الناقلية الكهربائية EC بجهاز التوصيل الكهربائي في نفس المزيج، كمـا تـم هضـم العينات بالطريقة الرطبة (Walinga *et al.*, 1995) ثمُ قدر الآزوت الكلـي والفوسـفور الكلي في جهاز سكلر، وقُدر البوتاسيوم الكلي بجهاز مطياف اللهب.

5-3-3- التحاليل الميكروبيولوجية:

أُخذت عينة مركبة من كل قطعة تجريبية (0 – 30 سم) وذلك في مرحلة تكـوين الـرأس للملفوف ، وتشكل القرص الزهري للقرنبيط. درست المجموعات الفيزيولوجية(عدا البكتريـا المثبتة للنتروجين الجوي *Clostridium pasteurianum*)التالية للأحياء الدقيقـة بطريقـة الأطباق المصبوبة(العيسى وعلوش،2006) وهي:

- **البكتريا غير ذاتية(متباينة) التغذية Hetrotrophic bacteria**: تم حساب أعدادها علـى بيئة (الآجار المغذي) المكونة من (غ/ليتر ماء مقطر): ببتون-7.5 ؛ مستخلص لحم بقـري- 1.5؛ NaCl-3 ؛ غلوكوز- 0.5 ؛ آجار-آجار- 15. حضنت الأطباق لمدة (5) أيام عند 30 °م بعد إجراء عملية الزرع (التلقيح) من التخفيف 4-10، بواقع (3) مكررات.

- **الفطريات Fungi**: تم حساب أعدادها على بيئة المالت المغذي المكونـة مـن (غ/ل مـاء مقطر) : مالت Malt-30 ؛ آجار-آجار-15، حضنت الأطباق لمدة (3) أيام عند 30°م بعـد إجراء عملية التلقيح من التخفيف 10^{-2}.

- **البكتيريا المستخدمة للأزوت المعدني :** قُدرت على البيئة المغذية المكونة من (غ/ليتر مـاء مقطر): نشـاء-10؛ آجـار-آجـار-15؛SO_4 $(NH_4)_2$ -2؛ K_2HPO_4-1؛ $CaCO_3$-3؛ NaCl-1؛ $MgSO_4.7H_2O$-1 ،حضنت الأطباق(5) يوماً عند 30°م بعـد إجـراء عمليـة التلقيح من التخفيف 10^{-4}.

- **الأكتينومايسيتات Actinomycetes:** قُـدرت علـى البيئـة المغذيـة Nystatin Agar (Drews,1983) المكونة من (غ/ليتر ماء مقطر): غلوكوز-2؛ كازيين- 0.2؛ KH_2PO_4-

0.5؛ $MgSO_4.7H_2O$-0.2؛ آجار – آجار-15؛يتم تحضين الأطباق لمدة(13) يومـاً عنـد درجة حرارة 30-27°م بعد إجراء عملية التلقيح من التخفيف 4-10، بواقع (3) مكررات.

-الآزوتوباكتر *Azotobacter* دُرت على بيئة إيشبا(Subba Rao , 1994). المكونة مـن: (غ/ليتر ماء مقطر): سـكروز-20؛ K_2SO_4-0.1؛K_2PO_4-0.2؛ $MgSO_4$-0.2؛ NaCl-0.2؛ $CaCO_3$-5؛ آجار-آجار-20؛ (1) مل من محلول عناصر صغرى ، زرعت الأطباق من التخفيف 10^{-4} ، ثم حضنت الأطباق عند 30°م لمدة أسبوع. تم تعريف الآزوتوباكتر عـن طريق الدراسة المجهرية والخواص البيوكيميائية.

-الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات : دُرت علـى البيئـة الغذائيـة Pikovskayas Agar المكونة من(Sundara Rao and Sinah, 1963,Gaur , 1981, Pikovskaya, 1948) : (غ/ليتر ماء مقطر): مستخلص الخميرة- 0.5؛ ديكستروز-10؛ $CaPO_4$-5 $(NH_4)_2SO_4$-0.5؛ KCl-0.2؛ $MgSO_4$-0.1؛ آجار-15زرعت الأطباق من التخفيف 10^{-4} بمعـدل(3) مكررات لكل تخفيف، ثم حضنت الأطباق عند 30°م لمدة أسبوع.

-الأحياء الدقيقة الهوائية المحلّلة للسيللوز محبة الحرارة المتوسطة:

دُرت على بيئة Hechenston المكونة من (غ/ليتر مـاء مقطـر): K_2HPO_4 -1 ؛ $CaCl_2$-0.1 ؛ $MgSO_4.7H_2O$ -0.3 ؛ NaCl -0.1 ؛ $FeCl_3$ -0.01 ؛ $NaNO_3$ – 2.5 ؛ آغار- آغار -15 ؛ وأُجريت عملية الزرع (التلقيح) من التخفيـف Dilution 10^{-2} ووضـع على كامل مساحة كل طبق ورق ترشيح مكون بشكل رئيس من السيللوز ، بعدها تم تحضين الأطباق عند28-30°م مدة /10/ أيام .

- البكتريا المتبوغة التابعة للجـنس(*Bacillus*) -Spor-forming bacteria: درست علـى البيئة المكونة من مزيج الآجار المغذي و المالت بنسبة، 1:1 بعد أن عرض مسـتخلاص التربـة لحرارة 70°م مدة /15/ دقيقة. زرعت الأطباق من التخفيف 10^{-4}. ثم حضنت مدة /5/ أيام .

- البكتريا المثبتة للآزوت الجوي *Clostridium pasteurianum*: درسـت علـى بيئـة فينغرادسكي المكونة من : (غ/ليتر مـاء مقطـر): غلوكـوز-20 ؛ K_2HPO_4-1؛$MgSO_4.7H_2O$-0.5؛ NaCl-0.5؛ $CaCO_3$-20 تم حساب تعدادها بطريقة العدد الأرجح مـن كل التخفيفات (MPN) وباستخدام جداول ماك كريد.

في حين تم حساب أعداد المجاميع الفيزيولوجية (عدا*Clostridium Pasteurianum*) من خلال جداء متوسط عدد المستعمرات في مقلوب التخفيف مقسوماً على وزن واحد غرام تربة جافة تماماً.

5-3-4- تنفس التربة :

قدرت شدة تنفس التربة بطريقة المعايرة(Isermeyer, 1952,modified by Jaggi, 1976).

5-3-5- تم تحليل النترات لأوراق رأس الملفوف والقرص الزهري للقـرنبيط:

بطريقة حمض فينول داي سيلفونيك

(Badanie.Materialu .Roslinnego.,1972).

تم إجراء التحاليل الميكروبيولوجية (حساب أعداد المجاميع الفيزيولوجيـة للكائنـات الحيـة الدقيقة) و تنفس التربة ، ونسبة النترات في النبات في مرحلة تكوين رأس الملفوف وتَشـكل القرص الزهري للقرنبيط وخلال موسمي (2007 – 2008)(2008-2009) .

5-3-6- التحليل الفيزيائي قبل الزراعة:

- التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدروميتر.

5-3-7- التحاليل الكيميائية :

أجريت التحاليل التالية للعينات المأخوذة قبل الزراعة وبعد الحصاد بـالطرق المتبعـة فـي مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (والتي تم ذكرها مسبقاً):

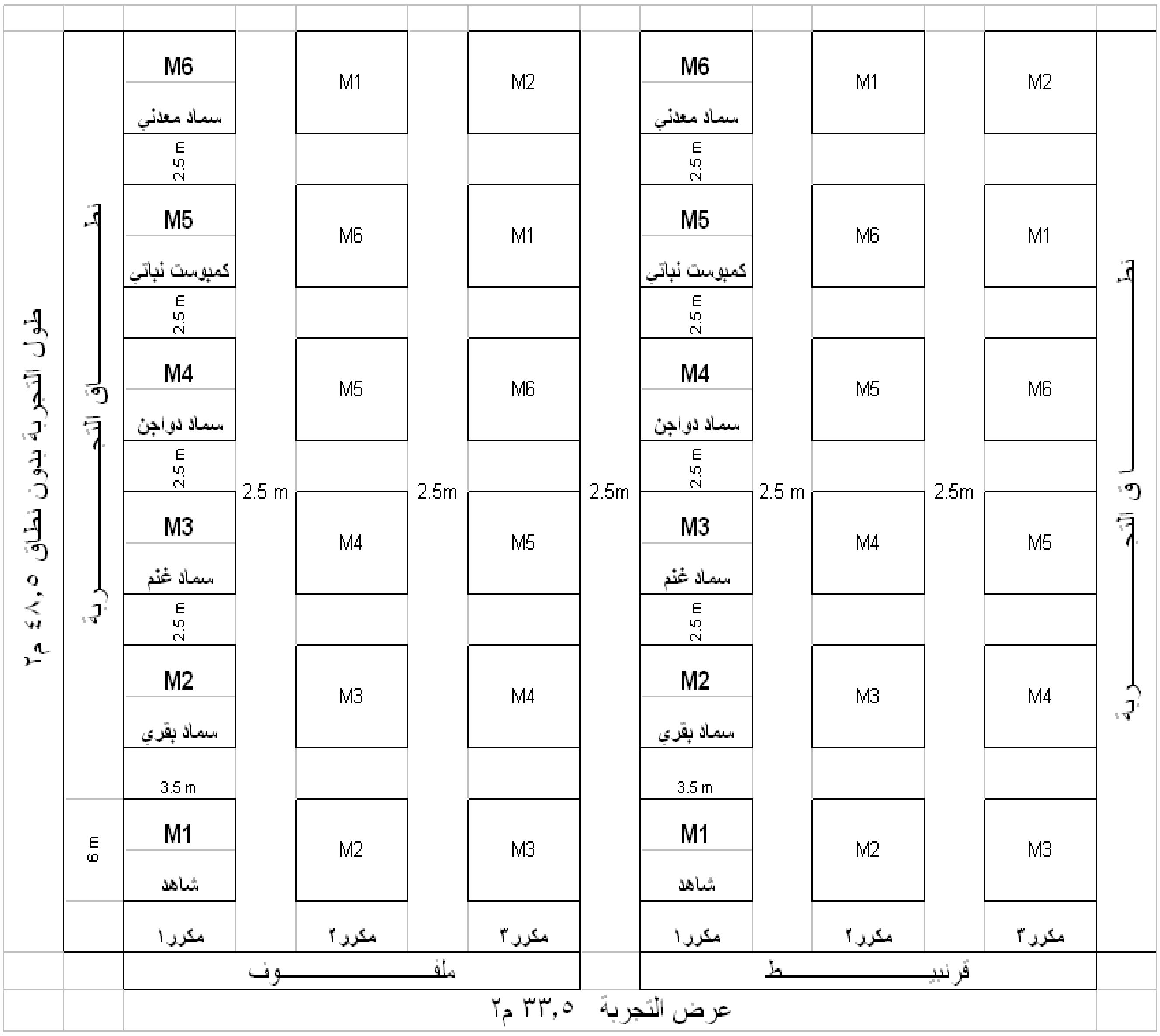
التحاليل الكيميائية بعد الحصاد:

- تقدير البورون باستخدام جهاز سبكتروفوتوميتر .
- تقدير المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة باستخدام ديكرومات البوتاسيوم
- تقدير الفوسفور القابل للإفادة بطريقة أولسن المعدلة
- تقدير البوتاسيوم بجهاز اللهب (فلام فوتوميتر)
- تقدير الآزوت الكلي على جهاز كلداهل (عودة وشمشم ،2007).

5-3-8- المؤشرات النباتية المدروسة :

تم وزن رؤوس الملفوف والقرص الزهري للقرنبيط وقدر الإنتاج (طن/هـ) .

5-3-9- مخطط التجربة:



6-النتائج والمناقشة Results and discussion:

6-1- بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية :

يبين (الجدول-4) نتائج التحاليل المختلفة للتربة. التربة طينية ذات تفاعل قاعدي خفيف. قليلة الملوحة .فقيرة بالمادة العضوية . متوسطة المحتوى من الكربونات الكلية والبوتاسيوم وفقيرة بالبورون القابل لإفادة. وذات محتوى جيد من الفوسفورالقابل للإفادة والآزوت المعدني.

(جدول-4) الخصائص الأساسية للتربة المستخدمة

عمق العينة	pH 1/10	EC mS/cm	OM%	$CaCO_3$%	Nمعدني	K	P	B	Sand	Salt	Clay
					ملغ / كغ				%		
0-30	8	0.45	1.8	20.3	63.69	207	12.1	0.31	34.8	14.3	50.9

6-2-بعض الخصائص الكيميائية للسماد العضوي:

يبين(الجدول- 5) نتائج التحاليل المختلفة للسماد العضوي المجفف على درجة 70 م حتـى ثبات الوزن.

(جدول-5) بعض خصائص الأسمدة العضوية المستخدمة

الموسم	نـــوع السماد	pH 1/10	EC mS/cm	OM %	C/N	N %	P_2O_5 %	K_2O %
الأول	سماد أبقار	7.51	3.08	25.24	12/1	1.2	2.9	1.52
	سماد أغنام	9	2.30	30.93	11/1	1.6	3.86	1.71
	سماد دواجن	8.66	3.73	65.90	17/1	2.3	2.12	0.84
	كمبوست	8.30	0.8	84.12	20/1	2.5	0.47	0.8
الثاني	سماد أبقار	7.61	1.04	34.65	15/1	1.34	1.42	1.28
	سماد أغنام	9.14	6.8	37.97	12/1	1.84	2.85	4.097
	سماد دواجن	8.13	5.8	59.89	23/1	1.49	3.86	3.88
	كمبوست	8.30	0.8	84.12	20/1	2.5	0.47	0.8

6-3-تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في بعض المجاميع الفيزيولوجية للكائنات الحية الدقيقة في التربة لمحصول الملفوف :

6-3-1-البكتريا غير ذاتية (متباينة) التغذية :

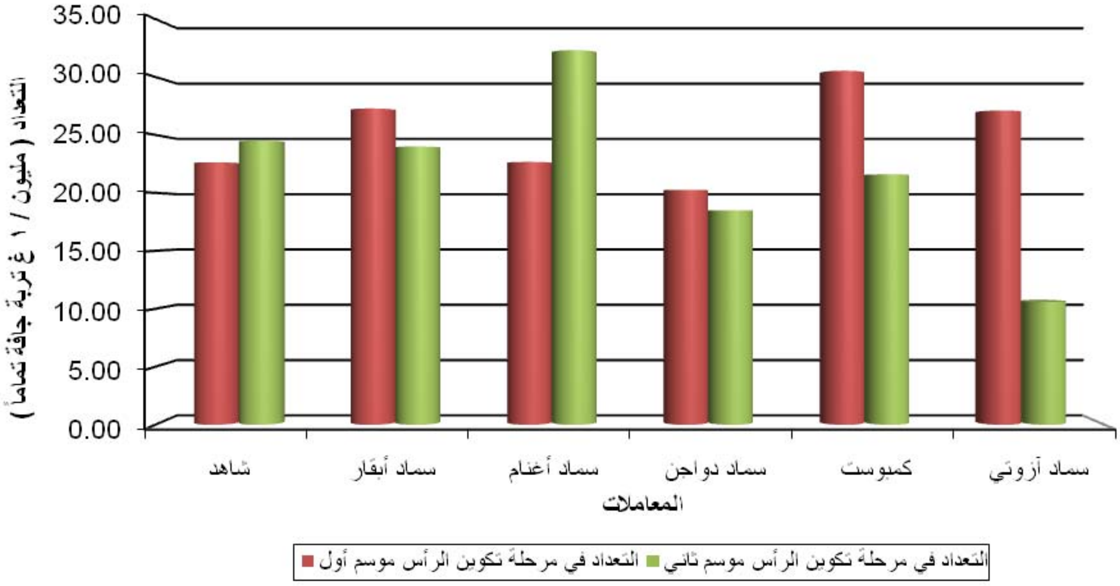
يظهر(الجدول -6) زيادة أعداد البكتريا غير ذاتية التغذية في المعاملـة المسـمدة بمخلفـات الأبقار وذلك بنسبة 4.7% مقارنة بالشاهد، بينما كانت أكبر زيادة لهذة الكائنات في المعاملـة المسمدة بالكمبوست حيث زادت بنسبة 35 %مقارنة بالشاهد و ذلك في الموسم الأول، وفـي الموسم الثاني زادت هذه الكائنات بنسبة 32% في المعاملة المسمدة بمخلفات الأغنام مقارنـة بالشاهد، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Parham *et al.*, 2003) من أن سماد الأغنام شجع نمو البكتريا. وقد لوحظ في الموسم الأول تساوٍ في تأثير السماد الآزوتي وسماد الأبقار فـي أعداد هذه البكتريا غير ذاتية التغذية حيث تقاربت أعدادها في هاتين المعاملتين(27.3)مليون

/ 1 غ تربة جافة عند استخدام سماد الأبقار ، و (27.1) مليون / 1 غ تربـة جافـة عنـد استخدام السماد الآزوتي .

وبشكل عام لوحظ أن للتسميد العضوي تأثير أكثر إيجابية في الموسم الثاني من تأثير السـماد الآزوتي على هذه المجموعة الميكروبية وهذا يعود إلى كون السماد العضوي له تأثيرإيجـابي على كل من نشاط وتركيب المجتمعات الميكروبية (Enwall *et al* .,2007)،كما تدنت أعداد البكتريا غير ذاتية التغذية إلى أدنى مستوى لها في المعاملة التي أضيف إليها السماد الآزوتي فبلغت أعدادها (10.6) مليون / 1 غ تربة جافة، قد يكون هذا عائد للتأثير الإيجابي للأسـمدة العضوية مقارنة مع الأسمدة الكيميائية (Graham,Haynes,2005). بينما ارتفع تعدادها إلى (32.3) مليون / 1 غ تربة جافة في سماد الأغنام.

(الجدول - 6) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد البكتريا غير ذاتية التغذية (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	22.6 a	24.5 ab
سماد أبقار	27.3 a	24.0 ab
سماد أغنام	22.7 a	32.3 a
سماد دواجن	20.3 a	18.5 bc
كمبوست	30.5 a	21.6 b
سماد آزوتي	27.1 a	10.6 c
$LSD_{(0.05)}$	10.425	10.2814



الشكل (1) أعداد البكتريا غيرية التغذية لمحصول الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

6-3-2-البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني :

يلاحظ من(الجدول - 7) ارتفاع أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعـدني فـي الموسـم الأول وذلك في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد، وقد تفوقت معاملة سماد الأبقار بصـورة معنوية على بقية المعاملات حيث بلغت أعدادها (30.3) مليون / 1غ تربة جافة تماماً ، وبنسبة 126% عن الشاهد بينما في المعاملة المسمدة بسماد الأغنام كانت الزيادة 53% عـن الشاهد.

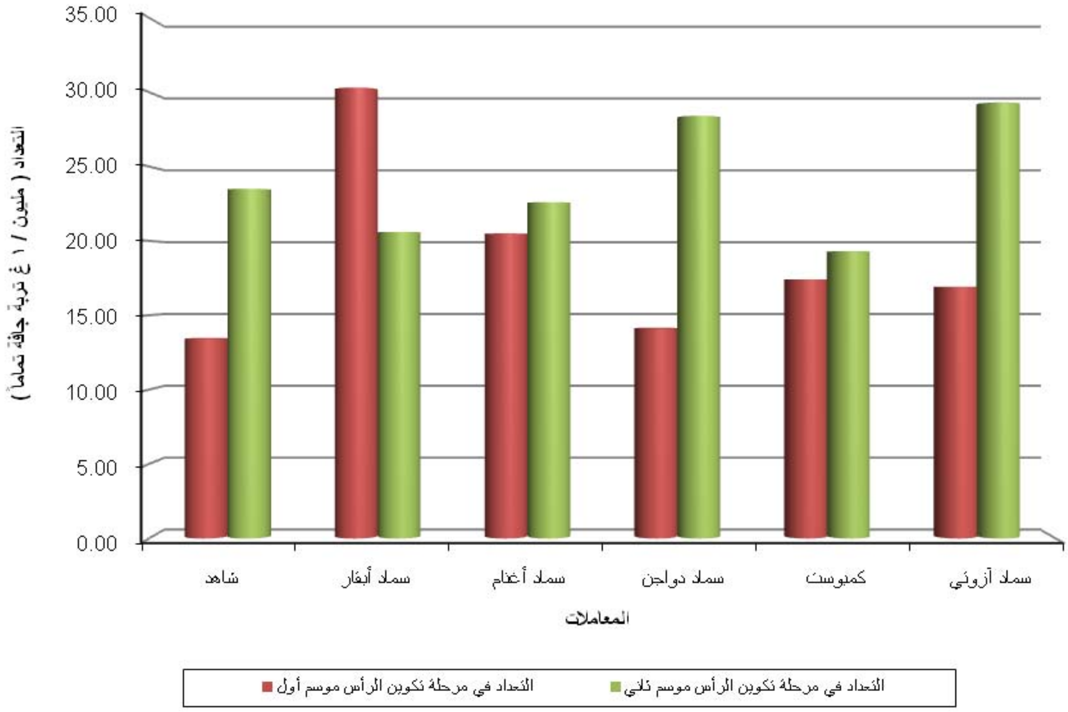
أما في الموسم الثاني فقد ارتفع أعداد البكتريا المسـتخدمة لـلآزوت المعـدني عنـد جميـع المعاملات مقارنة مع الموسم الأول (باستثناء معاملة سماد الأبقار). كما تفوقت معاملة السماد الآزوتي على بقية المعاملات المسمدة حيث بلغت أعدادها (29.3) مليون / 1 غ تربة جافـة تماماً تلتها معاملة سماد الدواجن والتي بلغت أعدادها(28.4) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً. ويلاحظ ارتفاع في أعداد هذه البكتريا بمعاملة سماد الـدواجن و السـماد الآزوتـي بمقـدار الضعف . إن ارتفاع أعداد هذه المجموعة الميكروبية عند إضافة سماد الدواجن يتوافق مع ما توصل إليه (عودة ، العيسى ، 2003) حيث لوحظ ازدياد ملحـوظ فـي أعـداد البكتريـا المستخدمة للآزوت المعدني لدى إضافة سماد الدواجن ، وقد يكون ذلك ناجم عـن التـأثير

التراكمي لأسمدة الدواجن في الموسم الثاني ،وبالتالي ازدادت أعداد هذه البكتريا. ونلاحظ من تحليل السماد العضوي(جدول-4) ارتفاع محتوى سماد الدواجن من المادة العضوية ،والآزوت الكلي وذلك في الموسمين فقد يكون هذا سبب في زيادة أعداد هذه البكتريا

(Chang *et al* .,2006) ، أما ارتفاع أعداد هذه المجموعة الميكروبية في معاملة السماد الآزوتي في الموسم الثاني ، فقد يعزى ذلك إلى إضافة الدفعة الثالثة من السماد الكيميائي في مرحلة تكوين الرأس الذي زاد من أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني.

(الجدول- 7) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	13.4 b	23.5 abc
سماد أبقار	30.3 a	20.6 bc
سماد أغنام	20.5 b	22.6 abc
سماد دواجن	14.1 b	28.4 ab
كمبوست	17.4 b	19.3 c
سماد آزوتي	16.9 b	29.3 a
$LSD_{(0.05)}$	9.177	8.566



الشكل (2) أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني لمحصـول الملفـوف (موسـم أول وموسم ثاني)

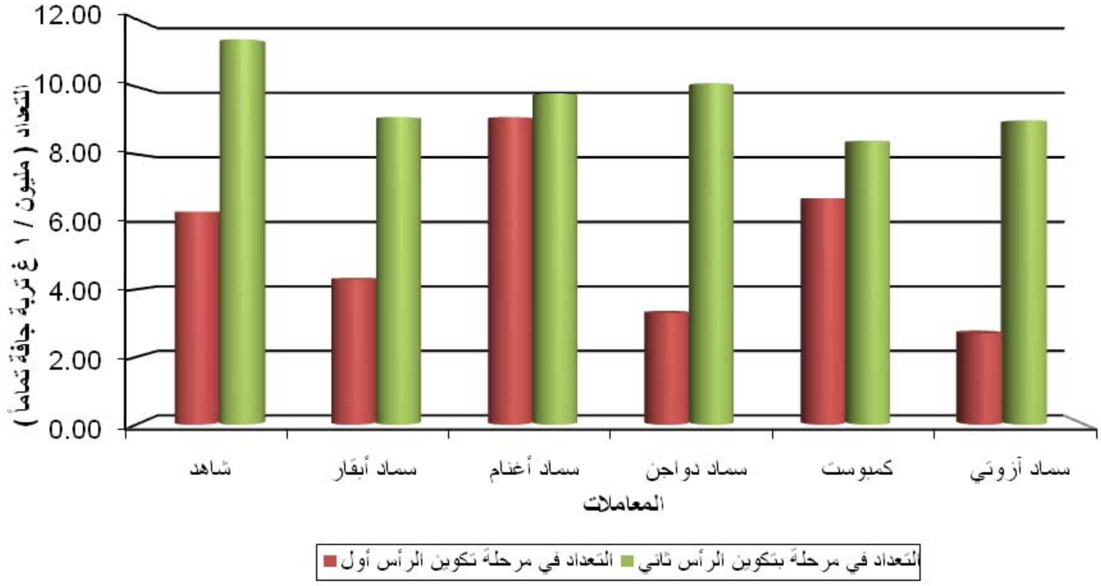
6-3-3-الأكتينومايسيتات :

تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي موسم أول(جدول-8)، انخفاض في أعداد الأكتينومايسيتات في معاملة سماد الدواجن مقارنة مع الشاهد حيث بلغـت أعدادها(3.3) مليون / 1غ تربة جافة تماماً ، وهذا ناجم عن تأخر الأكتينومايسـيتات فـي تحلل سماد الدواجن ، كون الأكتينومايسيتات تنشط في نهاية تحلل المـادة العضـوية وتقـوم بتحليل تلك المواد التي لم تستطع غيرها من البكتريا القيام بـذلك(العيسـى ، 2007) ، كمـا تفوقت معاملة سماد الأغنام على بقية المعاملات والتي بلغت أعـدادها(9.1) مليـون / 1غ تربة جافة تماماً ،ولم يكن للأسمدة الآزوتية تأثير إيجابي في أعداد هذه المجموعة الميكروبيـة في الموسم الأول حيث بلغت أعدادها(2.7) مليون / 1غ تربة جافة تماماً. أما في الموسـم الثاني فيلاحظ انخفاض في أعداد الأكتينومايسيتات في جميع المعاملات بصورة غير معنويـة

مقارنة مع الشاهد على الرغم من ارتفاع تعدادها بشكل عام مقارنة بالموسـم الأول، كـذلك يلاحظ ارتفاع في أعداد الأكتينومايسيتات في معاملة سماد الدواجن والسماد الآزوتي بمقدار ثلاثة أضعاف مقارنة مع الموسم الأول فبينما بلغت في معاملة سماد الدواجن (3.3) مليون / 1 غ تربة جافة ارتفعت بشكل ملحوظ إلـى (10.1) مليـون / 1 غ تربة جافة في الموسم الثاني وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (عودة، العيسى ، 2003) حيث أن الأكتينومايسيتات كما هو معروف ينسب إلى البكتريا ، كما ارتفعت أعداد هذه المجموعـة الميكروبية في معاملة سماد الأبقار من (4.3) مليون / 1 غ تربة جافة إلى (9.1) مليون / 1 غ تربة جافة في الموسم الثاني ،وقد يكون ذلك عائد إلى الأثر التراكمي للأسـمدة العضـوية المضافة التي أمنت مصادر الكربـون والطاقـة اللازمـة للأكتينومايسـيتات وإلـى كـون الأكتينومايسيتات كما ذكرنا تنشط في نهاية تحلّل المادة العضوية .

(الجدول -8) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد الأكتينومايسيتات (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	6.3 abc	11.4 a
سماد أبقار	4.3 bcd	9.1 a
سماد أغنام	9.1 a	9.8 a
سماد دواجن	3.3 cd	10.1 a
كمبوست	6.7 ab	8.4 a
سماد آزوتي	2.7 d	9.0 a
$LSD_{(0.05)}$	3.038	5.486



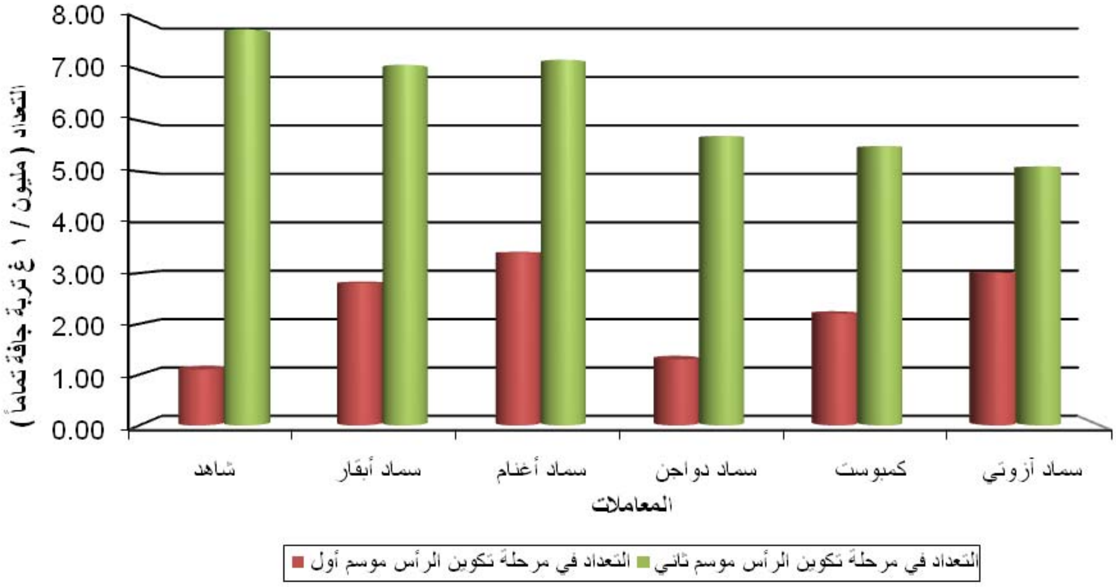
الشكل (3) أعداد الأكتينومايسيتات لمحصول الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

6-3-4-البكتريا المتبوغة :

أدى استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي موسـم أول المبـين فـي (الجدول -9)،إلى ازدياد معنوي في أعداد البكتريا المتبوغة في معاملات : سـماد الأغنـام والسماد الآزوتي وسماد الأبقار والكمبوست مقارنة مع الشاهد. وتفوقت معاملة سماد الأغنـام على بقية المعاملات حيث بلغت أعدادها (3.4) مليون/1 غ تربة جافة تماماً، يليهـا معاملـة السماد الآزوتي التي بلغت أعدادها(3) مليون/1 غ تربة جافة تماماً.أما فـي الموسـم الثـاني فيلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات، مع العلم أنه ارتفعت أعداد البكتريا المتبوغة في الموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول، نتيجة لزيادة نشاط هذه الكائنات خـلال موسـمي الزراعة و لكن بقيت الفروقات بين المعاملات غير معنوية . فقد بلغت أعداد هذه المجموعـة الميكروبية في معاملة سماد الأبقار (7.1) مليون / 1 غ تربة جافة ، وسماد الأغنام (7.2) مليون / 1 غ تربة جافة . وانخفضت أعداد البكتريا المتبوغة التابعة للجنس *Bacillus* بشكل غير معنوي في معاملات (سماد الدواجن و الكمبوست والسماد الآزوتي) وكانـت أعـدادها على التوالي مليون / 1 غ تربة جافة : 5.7 ، 5.5 ، 5.1.

(الجدول- 9) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد البكتريا المتبوغة (مليون/ 1 غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	1.1 c	7.8 a
سماد أبقار	2.8 ab	7.1 a
سماد أغنام	3.4 a	7.2 a
سماد دواجن	1.3 c	5.7 a
كمبوست	2.2 b	5.5 a
سماد آزوتي	3.0 a	5.1 a
$LSD_{(0.05)}$	0.65	2.92



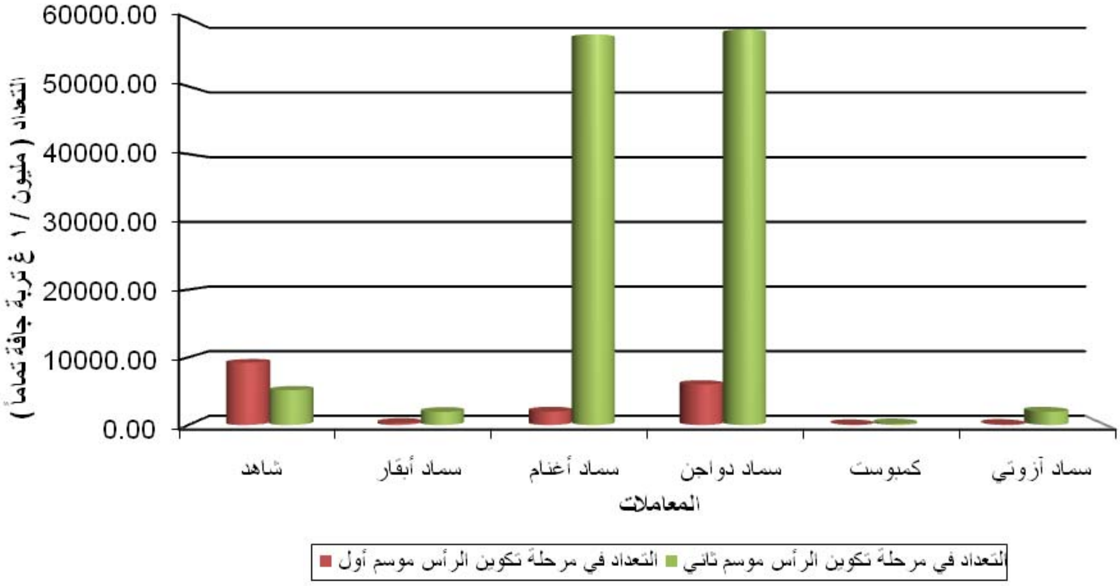
الشكل (4) أعداد البكتريا المتبوغة لمحصول الملفوف (موسم أول و موسم ثاني)

6-3-5-البكتريا المثبتة للآزوت الجوي من جنس *Clostridium pasteurianum* : تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي (موسم أول) انخفاض أعداد بكتريا *Clostridium pasteurianum* في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد جدول (10)، ويمكن أن يفسر ذلك إلى عدم قدرة هذه البكتريا من القيام بتحلل الأسمدة العضوية والاسـتفادة

منها كون الظروف السائدة هي الهوائية، وهذه البكتريا كما هو معروف تنشط في الظـروف اللاهوائية . وتجدر الإشارة إلى أن استخدام سماد الكمبوست قد أدى إلى انخفاض ملحوظ في أعداد هذه المجموعة الميكروبية مقارنة مع باقي الأسمدة الأخرى حيث بلغت أعدادها (0.06) ألف / 1غ تربة جافة تماماً في الموسم الأول، ويمكن أن يعود ذلك إلى فقر هـذا السـماد بالفوسفور (جدول- 5) الضروري لهذه البكتريا من أجل قيامها بعمليـة تثبيـت النتـروجين بصورة حرة (العيسى ، 2007) ، أما في الموسم الثاني فيلاحظ تفوق معاملة سماد الدواجن مقارنة مع بقية المعاملات و التي وصلت أعدادها إلى(58.44) ألـف / 1 غ تربـة جافـة تماماً. وبشكل عام لم يلحظ وجود ثباتية محددة في أعداد هذه المجموعة الفيزيولوجيـة مـن الكائنات الحية الدقيقة إن بين المعاملات ، أو بين سنتي الدراسة ، ولهذا ربما لايمكن الحكـم من خلال هذه النتائج على تأثير إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية علـى هـذه المجموعـة الميكروبية .

(الجدول- 10) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعداد البكتريا المثبتة للآزوت الجوي من جـنس *Clostridium pasteurianum* (ألـف/ 1 غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	9.21	5.13
سماد أبقار	0.26	1.9
سماد أغنام	1.97	57.69
سماد دواجن	6	58.44
كمبوست	0.06	0.19
سماد آزوتي	0.098	1.97



الشكل (5) أعداد بكتريا *Clostridium pasteurianum* لمحصول الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

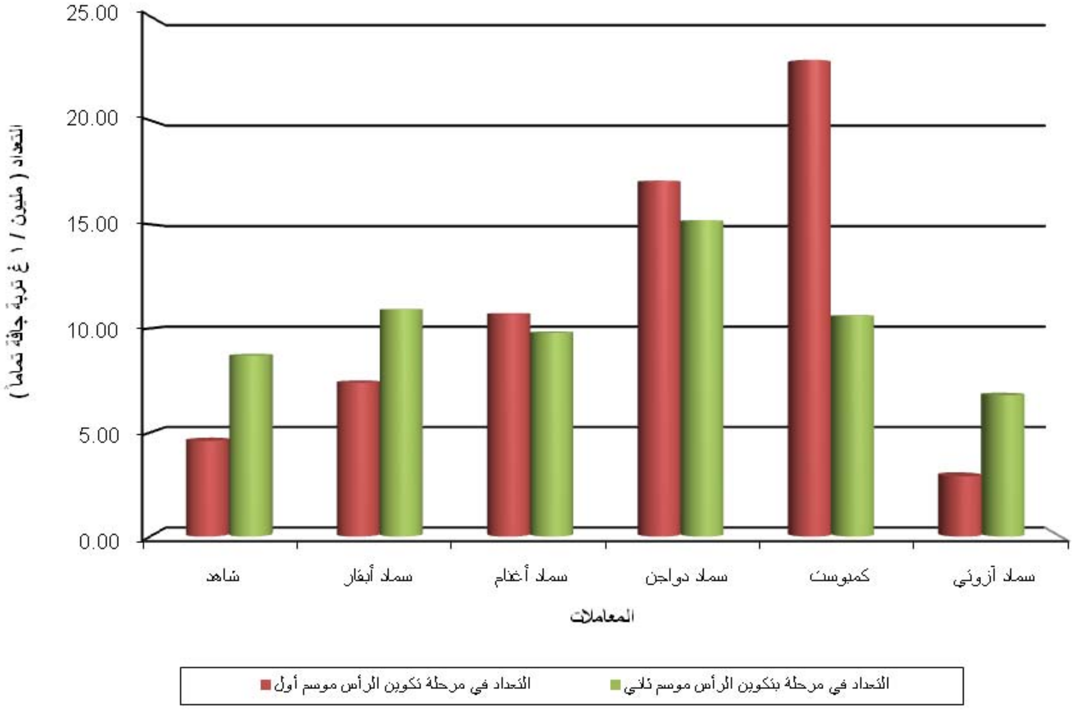
6-3-6-الآزوتوباكتر:

أدى استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي المبينة في (الجدول -11)، إلى ارتفاع في أعداد بكتريا الآزوتوباكتر في المعاملات المسمدة بالأسمدة العضوية في الموسم الأول والثاني على حد سواء مقارنة مع الشاهد وكان أعلاها في المعاملة المسمدة بالكمبوست في الموسم الأول حيث وصلت أعدادها إلى (22.9) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً وهذا يتوافق مع ما توصلوا إليه (Mandic *et al* .,2005) حيث يحفز معدل النتروجين المنخفض تطور الآزوتوباكتر ، كما كانت الزيادة في أعداد الآزوتوباكترلهذه المعاملة 398% عن الشاهد؛ بينما انخفضت أعداد هذه الجنس بشكل ملحوظ في المعاملة التي استخدم فيها السماد الآزوتي، حيث انخفضت أعداده إلى 37% و 21.8% عن الشاهد في الموسم الأول والثاني على التتالي، ويفسر ذلك في كون الآزوتوباكتر من البكتريا التي تستجيب بصورة واضحة لإضافات الأسمدة العضوية (الزعبي و آخرون ، 2006) ، باعتبار أن الأخيرة تؤمن مصادر الطاقة اللازمة لنمو الآزوتوباكتر.كما تفوقت معاملة سماد الدواجن في الموسم الثاني رغم انخفاض تعدادها مقارنة بالموسم الأول بمقدار(15.2) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً

وكانت الزيادة في هذه المعاملة 75% عن الشاهد تلتها معاملة سماد الأبقار(10.9) مليـون / 1 غ تربة جافة تماماً ومعاملة الكمبوست (10.6) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً ، وقد يعود سبب ارتفاع بكتريا الآزوتوباكتر عند الشاهد مقارنة مع معاملة السماد الآزوتي إلى ما توصل إليه (Henriksson *et al* .,1976) الذي لاحظ زيادة في أعداد بكتريا الآزوتوبـاكتر فـي الترب غير المسمدة بالنتروجين ، باعتبار أن الآزوتوباكتر حسـاس لوجـود تراكيـز مـن النتروجين ، فينخفض معدل تثبيت النتروجين الجوي من قبل هذه البكتريا بازديـاد محتـوى التربة من النتروجين .

الجدول (11) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي (يوريا) في أعداد الآزوتوباكتر (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	4.6 e	8.7 b
سماد أبقار	7.4 d	10.9 ab
سماد أغنام	10.7 c	9.8 b
سماد دواجن	17.1 b	15.2 a
كمبوست	22.9 a	10.6 ab
سماد آزوتي	2.9 f	6.8 b
$LSD_{(0.05)}$	0.692	4.8



الشكل (6) أعداد الآزوتوباكتر لمحصول الملفوف للموسمين الأول والثاني

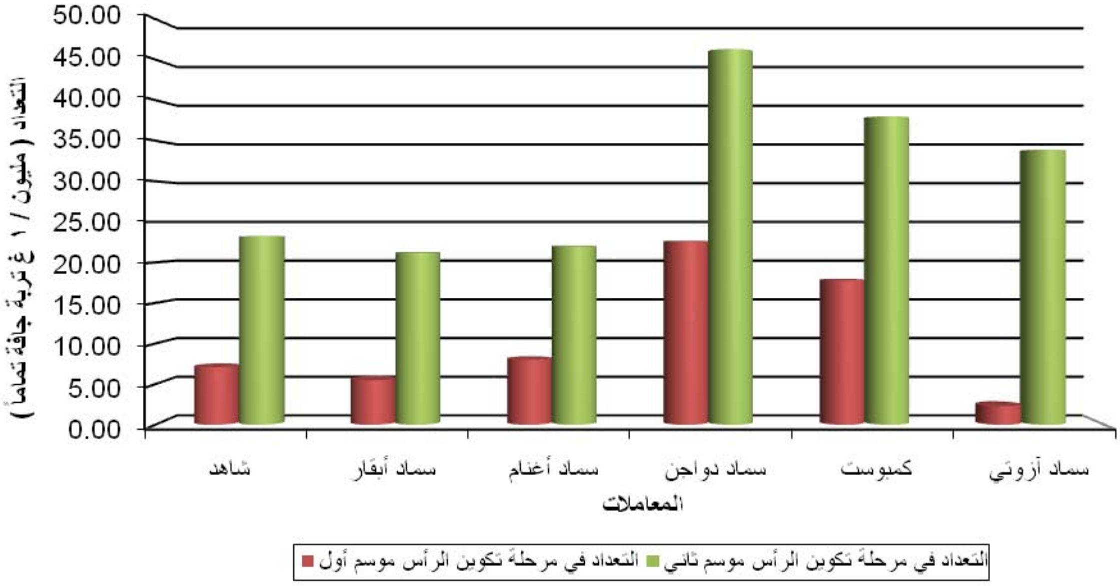
6-3-7-الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات:

تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية (الجدول -12) ازدياداً معنوياً في أعداد هذه المجموعة الميكروبية في معاملة سماد الدواجن والكمبوست مقارنـة مـع الشـاهد فـي الموسمين، حيث ازدادت هذه الكائنات في هذه المعاملة بنسبة 218% و 98 % عن الشـاهد في الموسمين على التتالي، وقد تفوقت معاملة سماد الدواجن معنوياً مقارنة مع بقية المعاملات حيث كانت أعدادها(22.6) مليون / 1 غ تربة جافة تمامـاً ، وهـذا يوافـق (Vikram *et al.*,2007) الذي لاحظ وجود ارتباط ايجابي بين pH التربة والفوسفور المتـاح والفوسـفور الكلي مع أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفور، حيث أن الفوسـفور الموجـود فـي سـماد الدواجن أعلى من جميع الأسمدة العضوية الأخرى ، بينما انخفض معنوياً أعداد هذه الكائنات في المعاملة المسمدة كيميائياً بنسبة 68% عن الشاهد في الموسم الأول، ويعزى ارتفاع أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات في الأسمدة العضوية مقارنة مع معاملة السماد الآزوتي إلـى كون السماد العضوي يزيد من نشاط البكتريا المحلّلة للفوسفات (Saha,1995) وكذلك يزيـد

من عدد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات (Debnath et al.,1994) ، كما لوحظ من خـلال النتائج تفوق لمعاملة سماد الدواجن بالموسمين وزيادة أعداد هذه المجموعة الميكروبية بشـكل كبير بالموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول فقد وصلت أعدادها إلى(46.3) مليـون / 1 غ تربة جافة تماماً ، وقد يعود ذلك إلى تحلل السماد العضوي غيـر المتحلـل بعـد بالموسـم الأول،علاوة على الإضافة الثانية للسماد العضوي بالموسم الثاني

الجدول (12) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات (مليون / 1 غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	7.1 cd	23.2 c
سماد أبقار	5.5 d	21.2 c
سماد أغنام	8.0 c	22.0 c
سماد دواجن	22.6 a	46.3 a
كمبوست	17.8 b	38.0 b
سماد آزوتي	2.3 e	33.9 b
$LSD_{(0.05)}$	2.47	7.83



الشكل (7) أعداد البكتريا المحللة للفوسفات لمحصول الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

6-3-8-الفطريات :

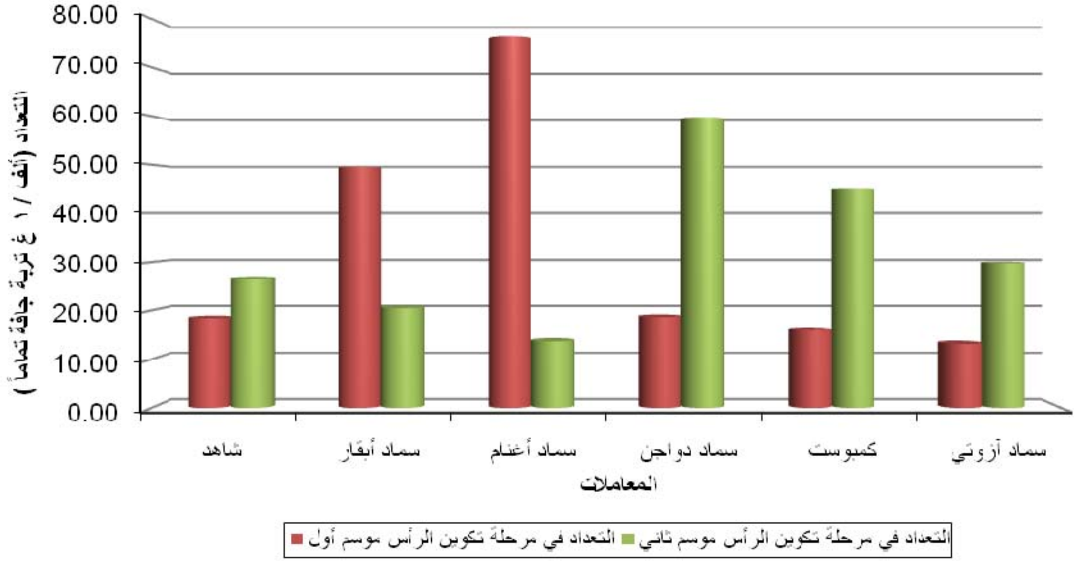
يلاحظ عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي فـي الموسـم الأول تفوق معنوي في أعداد الفطريات وذلك في معاملة سماد الأغنام على بقية المعـاملات حيـث بلغت أعداد هذه المجموعة(76.32) ألف/1 غ تربة جافة تماماً(جدول-13) وبزيـادة نسـبتها 314% عن الشاهد. وهذا يشابه تفوق أعداد البكتريا غير ذاتية التغذية في هذه المعاملة (جدول- 6) ، كما ازدادت أعداد الفطريات في الموسم الأول في المعاملة التـي تـم فيهـا استخدام سماد الأبقار بنسبة 169% عن الشاهد، بينما انخفض أعدادها في المعاملة المسـمدة بالسماد الآزوتي بنسبة 27% عن الشاهد وذلك في الموسم الأول، أما في الموسم الثاني فكـان الفرق غير معنوي بين هاتين المعاملتين .

ويلاحظ ازدياد معنوي في أعداد الفطريات في معاملتي سماد الـدواجن (59.74)ألـف/ 1 غ تربة جافة تماماً و الكمبوست (45.02) ألف/ 1 غ تربة جافة تماماً ، وهذا يعود إلى ما يعرف للفطريات من قدرة تحليلية عالية للمواد العضوية (العيسى ، 2007) ، في حـين لـم يكـن للسماد الكيميائي الآزوتي تأثير معنوي إيجابي في الموسمين وكذلك يتوافق مع

(Chang *et al* .,2006)حيث زادت أعداد الفطريات بشكل ملحوظ بالمعاملة المسمدة عضوياً مقارنة مع السماد الآزوتي .

الجدول (13) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد الفطريات (ألف/ 1 غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	18.42 c	26.50 bc
سماد أبقار	49.57 b	20.51 bc
سماد أغنام	76.32 a	13.68 c
سماد دواجن	18.67 c	59.74 a
كمبوست	16.00 c	45.02 ab
سماد آزوتي	13.16 c	29.82 bc
$LSD_{(0.05)}$	5.98	26.18



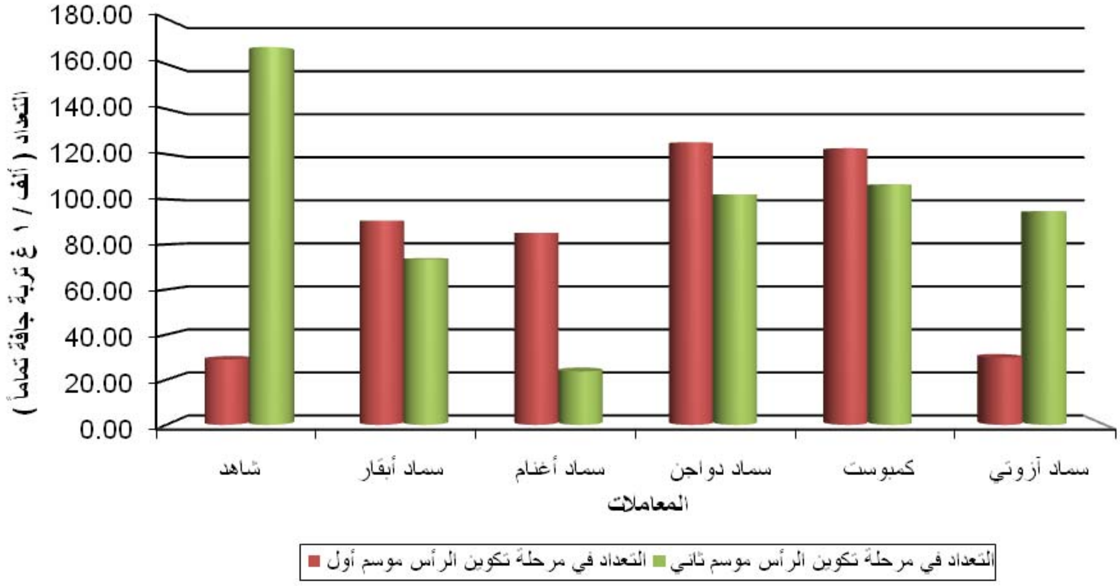
الشكل (7) أعداد الفطريات لمحصول الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

6-3-9-الأحياء الدقيقة الهوائية المحلّلة للسيللوز المحبة للحرارة المتوسطة :

يظهر (الجدول -14) في الموسم الأول ارتفاع أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للسيللوز في جميع المعاملات مقارنة بالشاهد، وتفوقت معاملة سماد الدواجن (125.33) ألف/ 1 غ تربـة جافـة تماماً و الكمبوست (122.67) ألف/ 1 غ تربة جافة تماماً معنوياً على بقية المعاملات.أما في الموسم الثاني فيلاحظ ازدياد أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للسيللوز في معاملة الشاهد مقارنة مع بقية المعاملات كما انخفضت أعداد هذه المجموعة الميكروبية في جميع المعـاملات فـي الموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول باستثناء معاملة السماد الآزوتي حيث ارتفعت بمقـدار ثلاثة أضعاف حيث وصلت أعداد هذه المجموعة الميكروبية (94.74) ألف/ 1 غ تربة جافـة تماماً، إلا أنها بقيت أدنى من الشاهد .

(الجدول-14) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضـوية والسـماد الآزوتـي فـي الأحياء الدقيقة الهوائية المحلّلة للسيللوز المحبة للحرارة المتوسطة (ألف/ 1 غ تربة جافـة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	28.95 c	167.54 a
سماد أبقار	90.60 b	73.50 b
سماد أغنام	85.09 b	23.68 c
سماد دواجن	125.33 a	102.22 b
كمبوست	122.67 a	106.67 b
سماد آزوتي	29.82 c	94.74 b
$LSD_{(0.05)}$	30.388	33.995



الشكل (9) أعداد الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز لمحصول الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

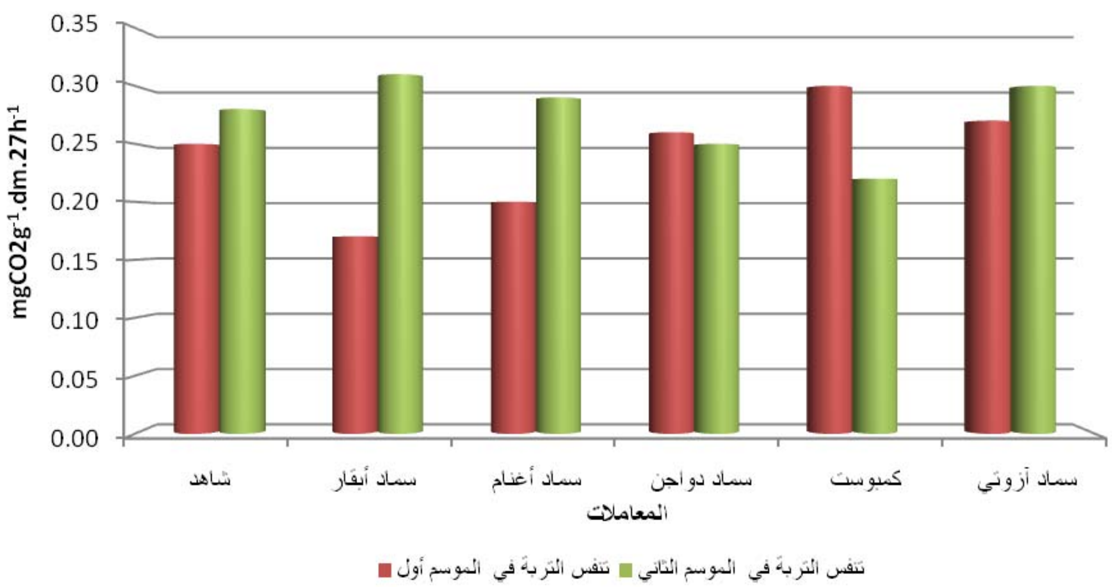
6-4-تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في شدة تنفس التربة (انطلاق CO_2):

تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في الموسم الأول والثاني إلى عدم وجود فروقات معنوية إن بين المعاملات المسمدة أو بين المعاملات المسمدة و الشاهد(جدول- 15). لكن تفوقت معاملة الكمبوست على باقي معاملات التجربة بفروق غير معنوية في الموسم الأول فقد وصلت شدة تنفس التربة إلى 0.3 (mg CO2g-1.dm.24h-1) ، تلتها المعاملة التي تم فيها استخدام السماد الآزوتي0.27 (mg CO2g-1.dm.24h-1) ، أما في الموسم الثاني فقد سجل ارتفاع لشدة تنفس التربة بفروق غير معنوية في المعاملة التي استخدم فيها سماد الأبقار0.31 (mg CO2g-1.dm.24h-1) وفي معاملة التسميد الآزوتي (0.3 mg CO2g-1.dm.24h-1) ، إن عدم ظهور فروقات بين الشاهد وباقي معاملات التجربة فيما يخص شدة تنفس التربة ، يمكن أن يعود إلى أن الأسمدة العضوية في مرحلة تكوين الرأس قد تحلّل معظمها ، الأمر الذي أدى إلى انخفاض انطلاق CO_2 بدرجة واحدة في جميع المعاملات .على العموم فإن هذه النتائج تتفق والنتائج التي

توصل إليها (Fisk *et al* .,2007) الذين سجلوا انخفاضاً في تنفس التربة عند التسميد في تجربة امتدت لسنوات عدة .

(الجدول- 15) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في شدة تنفس التربة (انطلاق CO_2)($mg\ CO_2 g^{-1}.dm.24h^{-1}$)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	0.25 a	0.28 a
سماد أبقار	0.17 a	0.31 a
سماد أغنام	0.2 a	0.29 a
سماد دواجن	0.26 a	0.25 a
كمبوست	0.3 a	0.22 a
سماد آزوتي	0.27 a	0.3 a
$LSD_{(0.05)}$	0.194	0.117



الشكل (10) تنفس التربة لمحصول الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

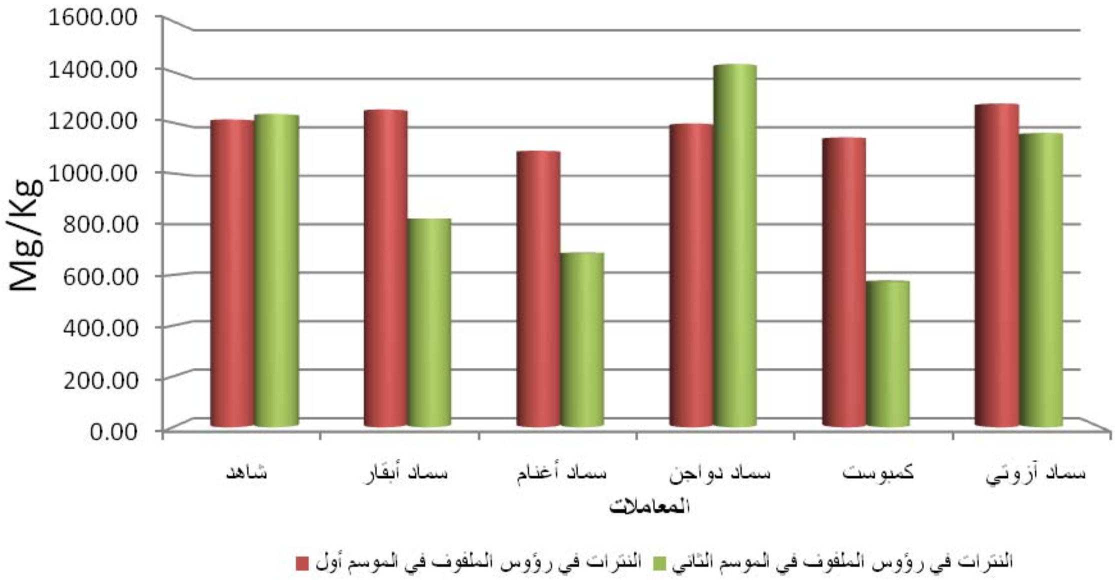
6 – 5 -تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في تركيز النترات في أوراق رأس الملفوف :

أدى استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي موسم أول (جدول-16) إلى ازدياد تركيز النترات عند كل من معاملة السماد الآزوتي وسماد الأبقار بفروقات غير معنوية ، وتفوقت معاملة السماد الآزوتي على بقية المعاملات حيث كانت الزيادة بنسـبة 5% عـن الشاهد وقد يكون ذلك عائد لإضافة الدفعة الثالثة من السماد الآزوتي في مرحلة تكوين الرأس مما زاد من تركيز النترات في أوراق رأس الملفوف تلتها معاملة سماد الأبقار ، بينما انخفض تركيز النترات في المعاملات المسمدة بسماد الأغنام والدواجن والكمبوست بنسبة 10 و 3.6 و 6 % عن الشاهد على التتالي في الموسم الأول وبنسبة 33 و 44 و 54 % فـي المعـاملات المسمدة بسماد الأبقار والأغنام والكمبوست على التتالي عن الشاهد في الموسـم الثـاني، إن انخفاض تركيز النترات في معاملات السماد العضوي يمكن أن يكون عائداً للقدرة التنظيميـة للسماد العضوي الذي يساهم في عملية انطلاق متدرجة للنتروجين العضوي الأمر الذي قلـل من تركيز النترات في رؤوس الملفوف.ولدى مقارنتها مع الحدود المسموح بها (روسيا 500 ملغ/كغ **وزن رطب** شتاءً) فجميعها تجاوزت الحد المسموح به ما عدا الكمبوست في الموسـم الثاني .

في الموسم الثاني تفوقت نباتات معاملة سماد الدواجن ظاهرياً في محتواها من النترات علـى بقية المعاملات وهذا يعني أن الأسمدة العضوية (الدواجن) بما تحتويه من نتروجين مرتفـع (جدول -3) يمكن أن يؤدي إلى زيادة تركيز النترات في النبات ، ذلـك لأن مراحـل تحلّـل وتحولات النتروجين ميكروبياً هي واحدة سواء كان النتروجين مصدره كيميائي (يوريا) أو عضوي ،إنما تأتي أهمية التسميد العضوي إلى كونه يعمل على تحرر مركبـات النتـروجين العضوي بصورة متدرجة.

الجدول (16) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في تركيـز النترات في أوراق رأس الملفوف(ملغ/كغ).

موسم ثاني	موسم أول	المعاملة
1234.28 a	1212.7 ab	شاهد
822.93 a	1251.86 a	سماد أبقار
685.5 a	1089.23 b	سماد أغنام
1431.33 a	1196.57 ab	سماد دواجن
572.76 a	1142.03 ab	كمبوست
1159.58 a	1275.42 a	سماد آزوتي
1344.192	138.295	$LSD_{(0.05)}$



الشكل (11) تركيز النترات في رؤوس الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

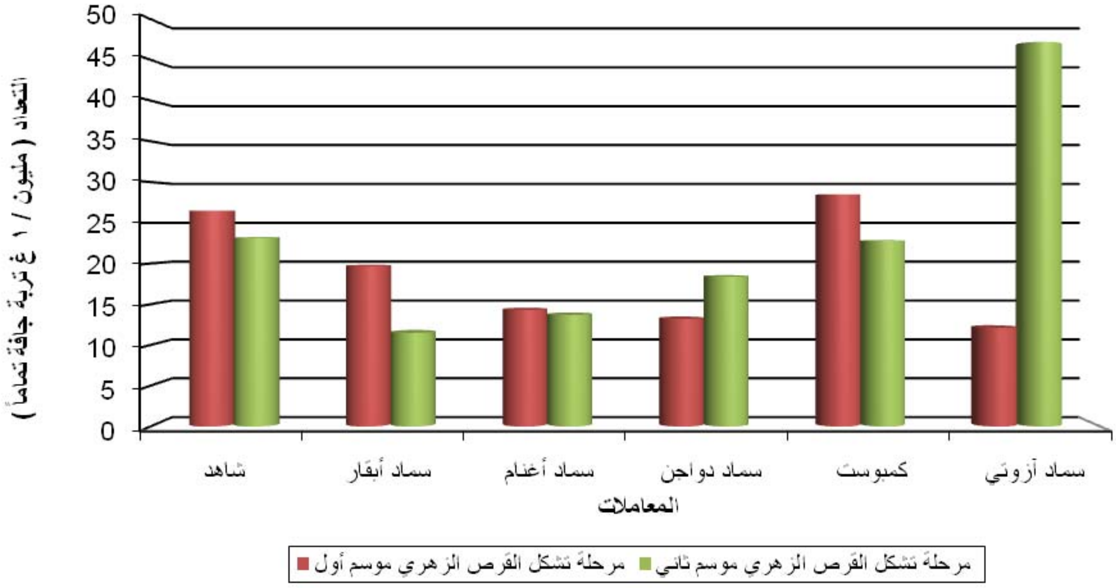
6-6- تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسـماد الآزوتـي فـي بعـض المجاميع الفيزيولوجية للكائنات الحية الدقيقة في التربة لمحصول القرنبيط :

6-6-1-البكتريا غير ذاتية (متباينة) التغذية :

أدى استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي ،(الجدول-17) إلى تفـوق لمعاملة الكمبوست معنوياً على بقية المعاملات المسمدة في الموسم أول حيث بلغت أعـدادها إلى (28.5) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً ، في حين انخفض تعداد البكتريا غير ذاتية (متباينة) التغذية في الموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول ما عدا معاملة سماد الدواجن و السماد الآزوتي و كان هذا الازدياد بأعداد هذه المجموعة بمقدار أربعة أضعاف عند معاملـة السماد الآزوتي (47.2) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً ، والتي تفوقت معاملة السماد الآزوتي معنوياً مقارنة مع بقية المعاملات ، وقد يعود ذلك إلى إضافة سماد اليوريا (الدفعة الثالثة) في مرحلة تشكل القرص الزهري مما زاد في تعداد البكتريا غيرية التغذيـة، كمـا إن التسـميد المتوازن من (N,P,K) يزيد من الكتلة الحيوية الميكروبية(Zhang *et al* .,2006). وهنـاك أبحاث أشارت إلى ازدياد أعداد البكتريا بشكل عام عند إضافة السماد الآزوتي (Haiyan *et al* .,2006).

الجدول (17) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد البكتريا غير ذاتية التغذية (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	26.5 a	23.2 b
سماد أبقار	19.7 b	11.5 b
سماد أغنام	14.3 bc	13.7 b
سماد دواجن	13.2 bc	18.4 b
كمبوست	28.5 a	22.8 b
سماد آزوتي	12.1 c	47.2 a
$LSD_{(0.05)}$	6.649	17.76



الشكل (12) أعداد بكتريا غيرية التغذية لمحصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

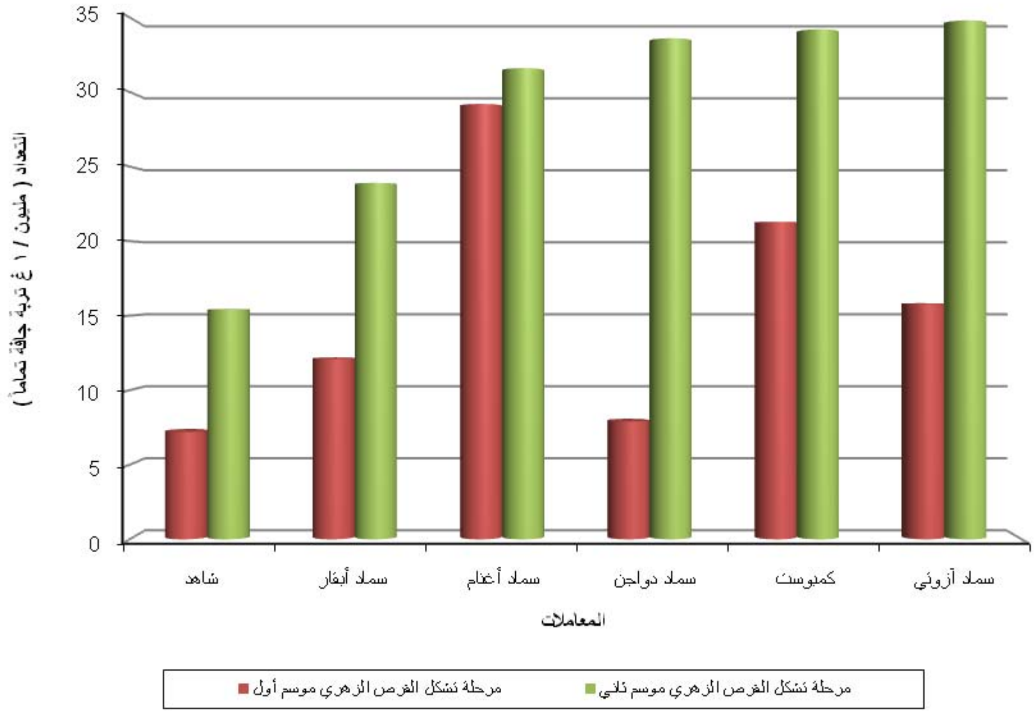
6-6-2-البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني :

يلاحظ من (الجدول - 18) ارتفاع أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني في الموسـم الأول وذلك في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد، وقد تفوقت معاملة سماد الأغنام بصـورة معنوية على بقية المعاملات حيث بلغت أعدادها (29.2) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً وهـذا يتوافق مع ما توصل إليه (Parham *et al.*, 2003) من أن سماد الأغنام شجع نمو البكتريـا .أما في الموسم الثاني فقد ارتفع أعداد البكتريا المستخدمة لـلآزوت المعـدني عنـد جميـع المعاملات مقارنة مع الموسم الأول ومع الشاهد. كما تفوقت معاملة السماد الآزوتي على بقية المعاملات (34.8) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً، تلتها معاملة الكمبوست (34.2) مليـون / 1 غ تربة جافة تماماً وسماد الدواجن (33.6) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً ثم معاملة سـماد الأغنام (31.6) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً. ويلاحظ ارتفاع في أعداد هذه البكتريا بمعاملة سماد الدواجن بمقدار ثلاثة أضعاف والسماد الآزوتي بمقدار الضعف . إن ارتفاع أعداد هـذه المجموعة الميكروبية عند إضافة سماد الدواجن يتوافق مع ما توصـل (عـودة ، العيسـى ، 2003) وكذلك زيادة تركيز النتروجين الكلي والمادة العضوية لدى هذه المعاملة أدى لزيـادة

أعداد هذه البكتريا (Chang *et al*., 2006)، إن زيادة تعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني في المعاملات المسمدة بالأسمدة العضوية في الموسم الثاني بالمقارنة مع الموسم الأول ، قد يكون ناجماً عن التأثير التراكمي الإيجابي للأسمدة العضوية على هذه المجموعة الميكروبية (Enwall *et al*., 2007)، أما ارتفاع أعدادها في معاملة السماد الآزوتي في الموسم الثاني، فقد يعزى إلى إضافة الدفعة الثالثة من السماد الكيميائي في مرحلة تشكل القرص الزهري الذي زاد من أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني كما يلاحظ ارتفاع أعداد البكتريا غير ذاتية التغذية(جدول- 17) والبكتريا المستخدمة للآزوت المعدني في الموسم الثاني في معاملة السماد الآزوتي.

الجدول (18) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	7.2 d	15.4 c
سماد أبقار	12.1 cd	23.9 bc
سماد أغنام	29.2 a	31.6 ab
سماد دواجن	7.9 d	33.6 a
كمبوست	21.3 b	34.2 a
سماد آزوتي	15.8 bc	34.8 a
$LSD_{(0.05)}$	6.088	8.62



الشكل (13) أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني لمحصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

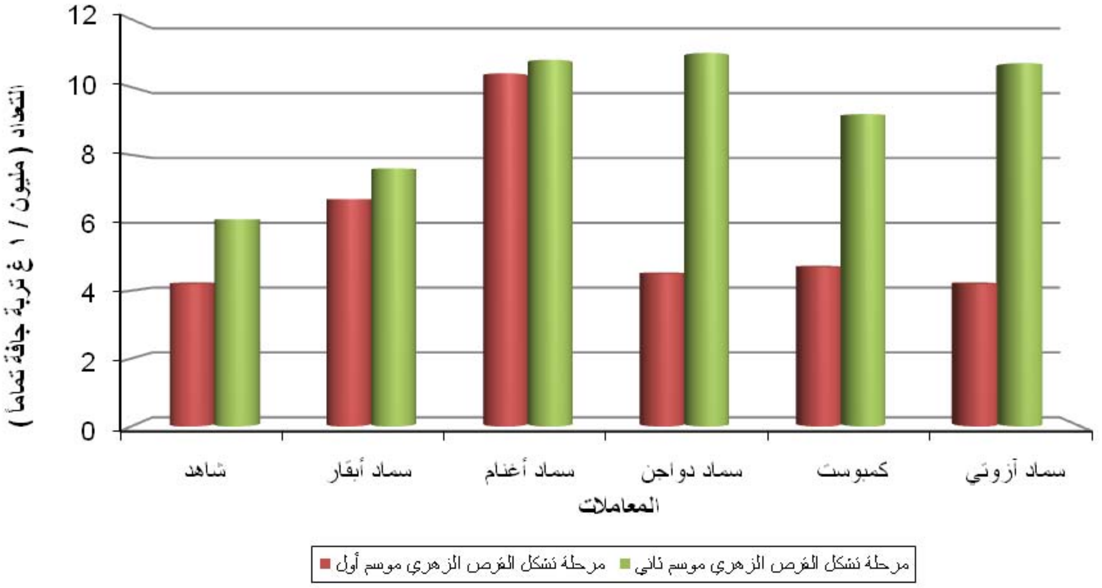
6-6-3-الأكتينومايسيتات :

تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي موسم أول (جدول-19)، ارتفاع في أعداد الأكتينومايسيتات في جميع المعـاملات (باسـتثناء معاملـة السـماد الآزوتي) مقارنة مع الشاهد، كما تفوقت معاملة سماد الأغنام معنوياً على بقيـة المعـاملات (10.4) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً وبزيادة 148% عن الشاهد، وهذا يتوافـق مـع مـا توصل إليه (Parham *et al.*, 2003) من أن سماد الأغنام شجع نمو البكتريا وكماهو معلوم فإن الأكتينومايسيتات تُنْسب إلى البكتريا. أما في الموسم الثاني فيلاحظ ارتفـاع فـي أعـداد الأكتينومايسيتات في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد ومع الموسم الأول، كـذلك يلاحـظ ارتفاع في أعداد الأكتينومايسيتات في معاملة سماد الدواجن والسماد الآزوتي بمقدار الضعف مقارنة مع الموسم الأول وقد تفوقت معاملة سماد الدواجن على بقية المعاملات فبلغت أعدادها (11) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً، وهذا يتوافق مع ما توصل إليـه (عـودة ، العيسـى ،

2003) ،وقد يكون ذلك عائد إلى الأثر التراكمي للأسمدة المضـافة التـي أمنـت مصـادر الكربون والطاقة اللازمة للأكتينومايسيتات و إلى كون الأكتينومايسيتات تنشط في نهاية تحلل المادة العضوية ، وتقوم بتحليل تلك المواد التي لم تستطع غيرها من البكتريا القيام بذلك (العيسى ،2007).

(الجدول -19) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعداد الأكتينومايسيتات (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	4.2 b	6.1 b
سماد أبقار	6.7 b	7.6 ab
سماد أغنام	10.4 a	10.8 a
سماد دواجن	4.5 b	11.0 a
كمبوست	4.7 b	9.2 ab
سماد آزوتي	4.2 b	10.7 a
$LSD_{(0.05)}$	3.15	3.7



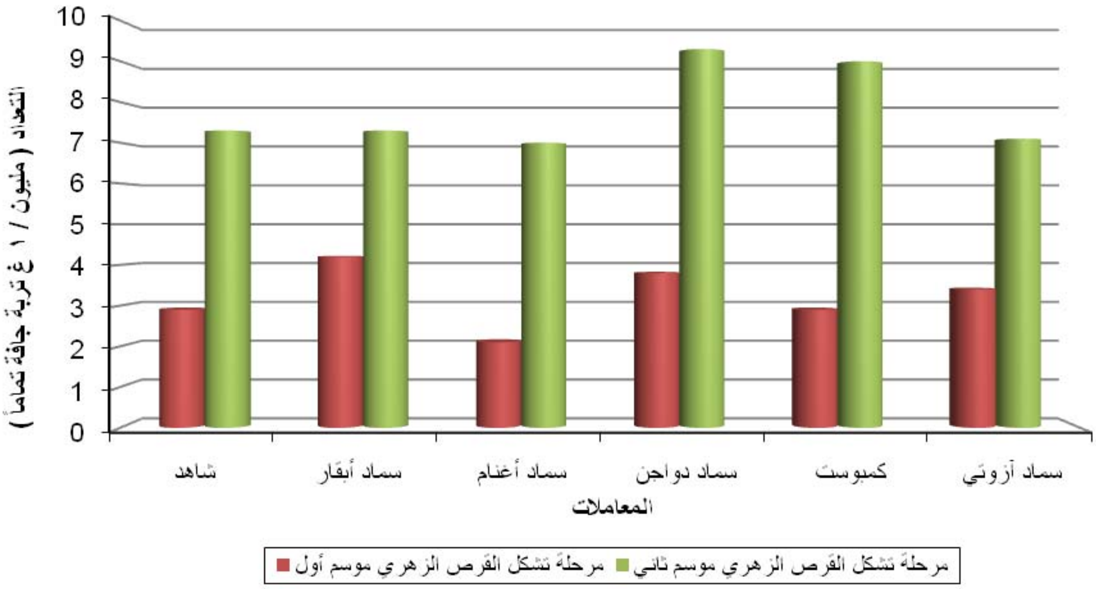
الشكل (14) أعداد الأكتينومايسيتات لمحصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

6-6-4-البكتريا المتبوغة التابعة للجنس *Bacillus*:

أدى استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضـوية والسـماد الآزوتـي فـي الموسـم الأول (الجدول-20)،إلى ازدياد معنوي في أعداد البكتريا المتبوغة في معاملات : سـماد الأبقـار (4.2) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً وسماد الدواجن (3.8) مليون / 1 غ تربة جافـة تمامـاً على بقية المعاملات .أما في الموسم الثاني فيلاحظ وجود فروق غير معنويـة بـين معظـم المعاملات. حيث تفوقت معاملة سماد الدواجن ظاهرياً على بقيـة المعـاملات حيـث بلغـت أعدادها (9.3) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً ومعنوياً على معاملة سماد الأغنـام ، وبشـكل عام ارتفعت أعداد البكتريا المتبوغة في الموسم الثاني مقارنة مـع الموسـم الأول، و يمكـن تفسير ذلك إلى كون البكتريا التابعة للجنس*Bacillus* هي في الأصل بكتريا غير ذاتية التغذيـة وتستجيب بشكل كبير لإضافات الأسمدة العضوية ولوجود البقايا العضوية التـي تـؤمن لهـا مصادر الطاقة والكربون .

الجدول (20) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد البكتريا المتبوغة (مليون/ 1 غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	2.9 c	7.3 ab
سماد أبقار	4.2 a	7.3 ab
سماد أغنام	2.1 d	7.0 b
سماد دواجن	3.8 ab	9.3 a
كمبوست	2.9 c	9.0 ab
سماد آزوتي	3.4 bc	7.1 ab
$LSD_{(0.05)}$	0.652	2.3



الشكل (15) أعداد البكتريا المتبوغة لمحصول القرنبيط (موسم أول و موسم ثاني)

6-6-5-البكتريا المثبتة للآزوت الجـوي *Clostridium pasteurianum* : تبـين عنـد استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي (موسم أول) تساوي أعداد بكتريا

عند كل من (سماد الأبقار- الأغنام – الكمبوست) جـدول *Clostridium pasteurianum* (21) ولم يكن لمعاملة السماد الآزوتي تأثير إيجابي في أعداد هذه المجموعة الميكروبية ، أما في الموسم الثاني فنلاحظ انخفاض في أعداد بكتريا *Clostridium pasteurianum* مقارنة مع الشاهد. ويمكن أن يفسر ذلك إلى عدم قدرة هذه البكتريـا مـن القيـام بتحلـل الأسـمدة والاستفادة منها لكون الظروف السائدة هي الهوائية ، وهذه البكتريا كما هو معروف تنشط في الظروف اللاهوائية (العيسى ، 2007)على العموم ،وكما هو الحال بالنسبة لهـذه المجموعـة الميكروبية عند دراستها في ترب نبات الملفوف(جدول-10)، فإنه لايمكن الحكم مـن خـلال النتائج المتحصل عليها على تأثير الأسمدة المستخدمة على*Clostridium pasteurianum* .

الجدول (21) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد البكتريا المثبتة للآزوت الجوي من جـنس *Clostridium pasteurianum* (ألـف/ 1 غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	0.058	7.2
سماد أبقار	0.192	0.089
سماد أغنام	0.192	2.53
سماد دواجن	0.058	5.56
كمبوست	0.192	0.183
سماد آزوتي	0.057	1.851

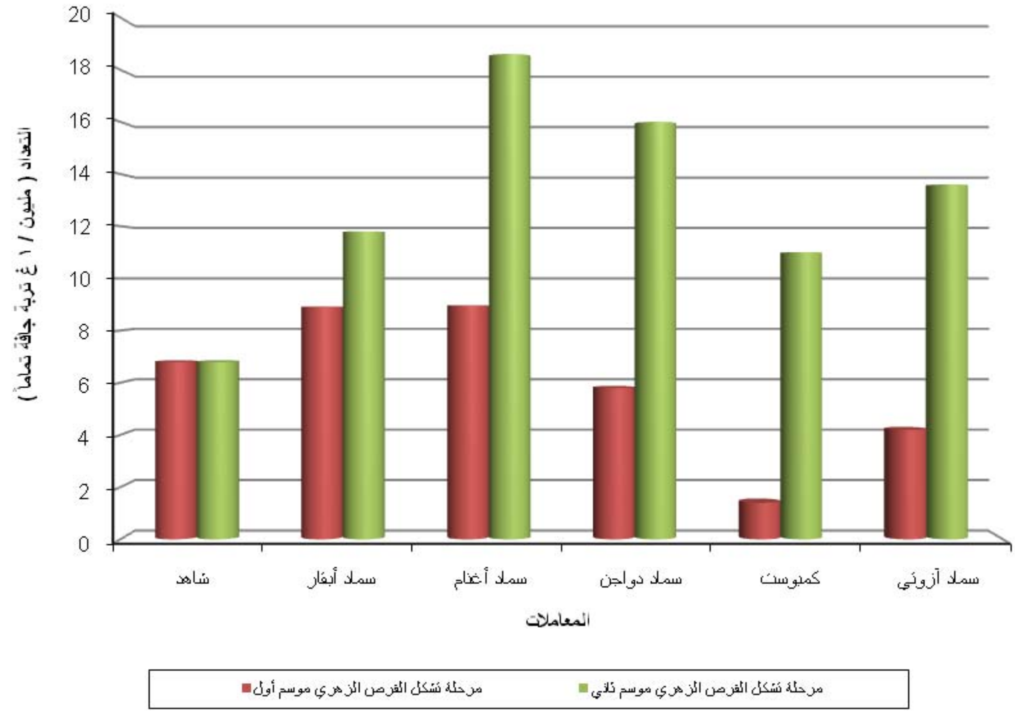
6-6-6-الآزوتوباكتر:

أدى استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي المبينة في (الجـدول-22)، تفوق لمعاملتي سماد الأغنام وسماد الأبقار معنوياً على كل من معاملات (الكمبوست –سـماد الدواجن- السماد الآزوتي)، كما تفوقت معاملة سماد الأغنام في الموسم الثاني معنوياً على كل من معاملتي (سماد الكمبوست – سماد الأبقار) ، كما ارتفعت أعداد بكتريا الآزوتوباكترعند جميع المعاملات مقارنة الشاهد، وعند قراءة أرقام الجدول (25) يلاحظ ارتفاع في أعـداد

الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز في معاملة سماد الأغنام حيث فككت الأحياء الدقيقـة المحللـة للسيللوز الأسمدة العضوية إلى غلوكوز الذي يعمل كمصدر للغذاء والطاقة للآزوتوباكتر، كما نُلاحظ ارتفاع في أعداد الآزوتوباكتر بالموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول في المعـاملات المسمدة وهذه الوتيرة في ازدياد أعداد المجاميع الفيزيولوجية للكائنات الحية الدقيقة لوحظـت في الموسم الثاني كما مر معنا في معظم المجاميع المدروسة حيث أن نظم التسميد الطويل لها تأثير واضح على كل من نشاط وتركيب مجتمعات التربة الميكروبية (Enwall *et al* ,2007)

الجدول (22) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعداد الآزوتوباكتر (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	6.8 ab	6.8 c
سماد أبقار	8.9 a	11.8 bc
سماد أغنام	8.95 a	18.6 a
سماد دواجن	5.8 bc	16.0 ab
كمبوست	1.4 d	11.0 bc
سماد آزوتي	4.2 c	13.6 ab
$LSD_{(0.05)}$	2.311	5.54



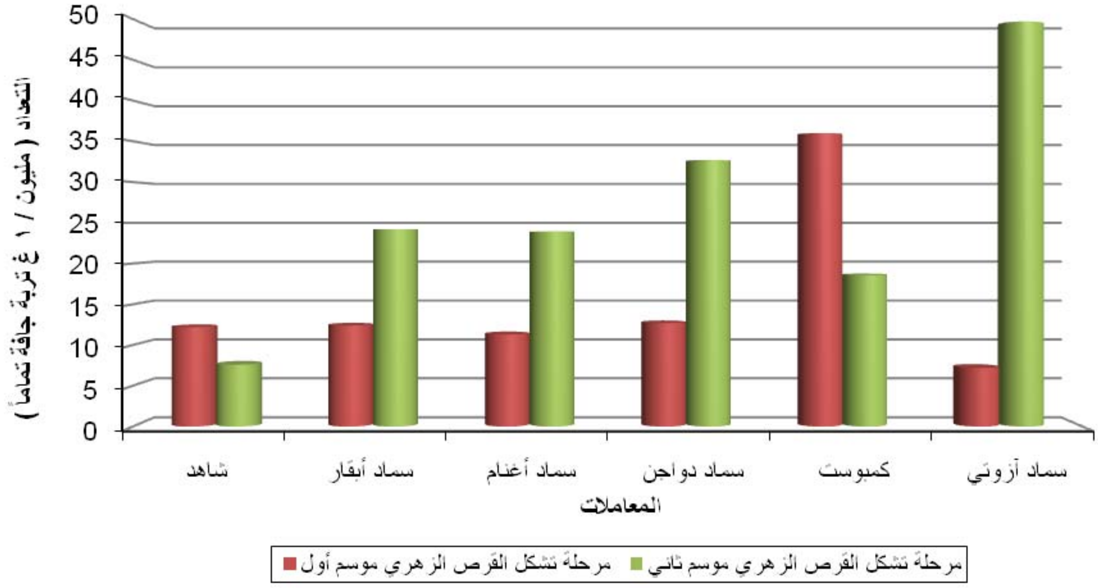
الشكل (17) أعداد بكتريا الآزوتوباكتر لمحصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

6-6-7-الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات:

تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي الواردة فـي الجـدول (23) ازدياداً معنوياً في أعداد هذه المجموعة الميكروبية في معاملة الكمبوست مقارنـة مـع الشاهد ومع بقية المعاملات حيث بلغت أعدادها(36) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً ، يعزى ارتفاع أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات في الأسمدة العضوية مقارنة مع معاملة السـماد الآزوتي إلى كون السماد العضوي يزيد من نشاط البكتريا المحلّلة للفوسفات (Saha,1995) وكذلك يزيد من عدد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات(Debnath,1994). أما في الموسـم الثاني فقد ارتفع أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات عند جميع المعـاملات مقارنـة مـع الموسم الأول باستثناء معاملة(الشاهد- الكمبوست) في حين تفوقت معاملة السـماد الآزوتـي معنوياً على بقية المعاملات حيث بلغت أعدادها (49.7) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً.

الجدول (23) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات (مليون / 1غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	12.2 b	7.6 c
سماد أبقار	12.4 b	24.2 b
سماد أغنام	11.3 bc	23.9 b
سماد دواجن	12.7 bc	32.7 b
كمبوست	36 a	18.6 bc
سماد آزوتي	7.2 c	49.7 a
$LSD_{(0.05)}$	5.102	14.52



الشكل (18) أعداد الأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات لمحصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

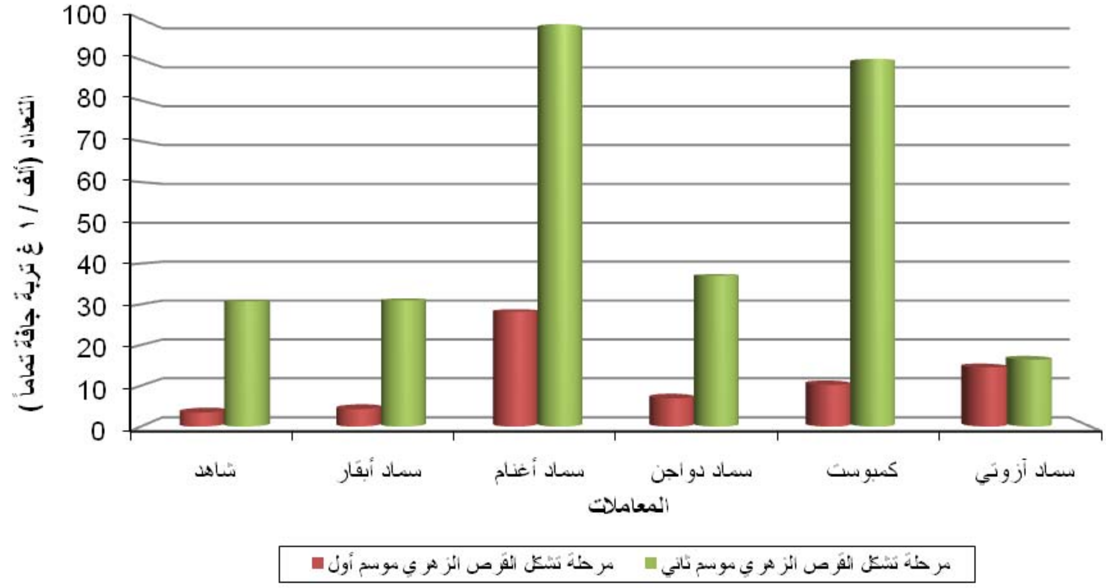
6-6-8- الفطريات :

يلاحظ عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي فـي الموسـم الأول ازدياد في أعداد الفطريات في معاملة سماد الأغنام مقارنة مع بقية المعاملات(جـدول-24)، حيث بلغت أعداد هذه المجموعة (28.21) ألف/ 1 غ تربة جافة تماماً، ولم تؤد إضافة السماد الكيميائي (الآزوتي) إلى زيادة معنوية في أعداد الفطريات في الموسم الأول والثاني على حد سواء .

أما في الموسم الثاني فيلاحظ ازدياد معنوي في أعداد الفطريات في جميع المعاملات المسمدة عضوياً بالمقارنة مع المعاملة المسمدة بالسماد الآزوتي ومنها في المعاملة التي أُضيف إليهـا سماد الأغنام (98.73) مليون / 1 غ تربة جافة تماماً ، وهذا يعود إلى ما يعرف للفطريـات من قُدرة تحليلية عالية للمخلّفات العضوية (العيسى ، 2007) وقد ازداد أعداد الفطريات في الموسم الثاني بشكل كبير مقارنة مع الموسم الأول . وهذا يمكن أن يعود إلى تـأثير التسـميد العضوي في الموسم الثاني .

الجدول (24) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في أعـداد الفطريات (ألف/ 1 غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	3.42 c	30.70 b
سماد أبقار	4.27 c	30.95 b
سماد أغنام	28.21 a	98.73 a
سماد دواجن	6.93 bc	37.04 b
كمبوست	10.26 bc	90.24 a
سماد آزوتي	14.53 b	16.46 c
$LSD_{(0.05)}$	9.486	9.24



الشكل (19) أعداد الفطريات لمحصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

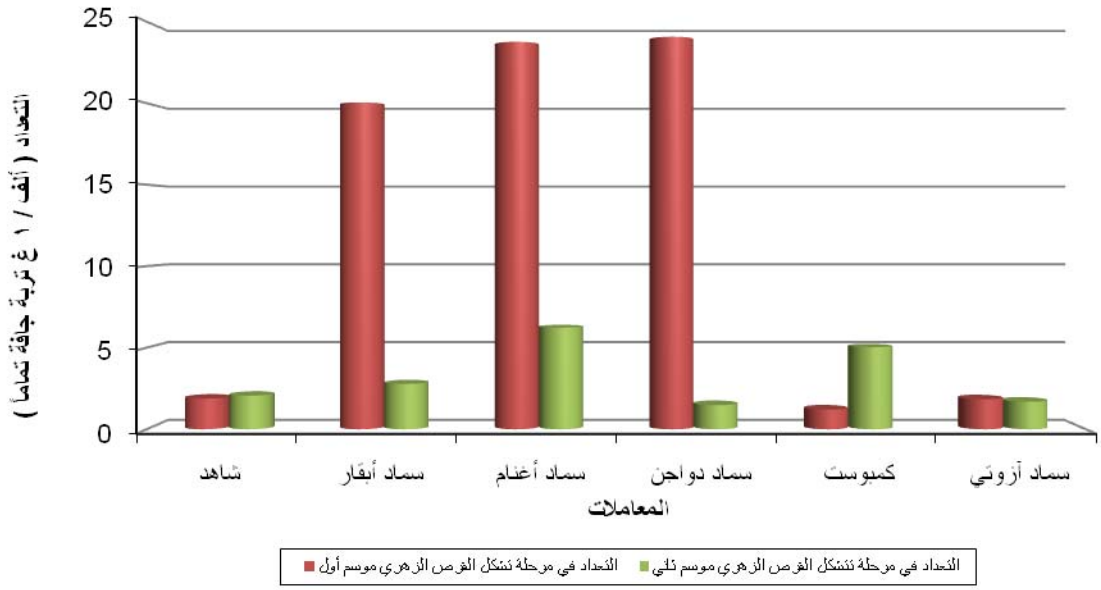
6-6-9-الأحياء الدقيقة الهوائية المحلّلة للسيللوز المحبة للحرارة المتوسطة :

تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي (موسم أول) (جدول-25)، تفوق في معاملة سماد الدواجن على بقية المعاملات في أعداد هذه المجموعة الميكروبية حيث بلغت أعدادها (24.07) ألف / 1 غ تربة جافة تماماً، يمكن أن يعود إلى تفـوق سـماد الدواجن كما هو مبين في الجدول (2)،من حيث المحتوى بالمادة العضوية والنتروجين N% و الفوسفور P_2O_5% . تلتها معاملة سماد الأغنام (23.76) ألف / 1 غ تربة جافـة تمامـاً ثـم معاملة سماد الأبقار(20.04) ألف / 1 غ تربة جافة تماماً حيث تفوقت هذه المعاملات معنوياً على (الشاهد- معاملة الكمبوست – معاملة السماد الآزوتي)، في حين لم يؤد استخدام السـماد الآزوتي إلى زيادة أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للسيللوز مقارنة مع الشاهد سواء في الموسـم الأول أو في الموسم الثاني .أما في الموسم الثاني فيلاحظ ازدياد أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للسيللوز في معاملة سماد الأغنام مقارنة مع بقية المعاملات حيث بلغت أعدادها (6.24) ألف / 1 غ تربة جافة تماماً ، من جهة أخرى لوحظ انخفاض في أعداد الأحياء الدقيقـة المحلّلـة

للسيللوز في الموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول وبنسبة 15.5 % عن الشاهد(على عكس معظم المجاميع الميكروبية) ويمكن أن يعود ذلك إلى منافسة باقي المجـاميع الفيزيولوجيـة للكائنات الحية الدقيقة لهذه المجموعة الميكروبية.

(الجدول -25) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في الأحياء الدقيقة الهوائية المحلّلة للسيللوز (ألف/ 1 غ تربة جافة تماماً)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	1.88 b	2.06 d
سماد أبقار	20.04 a	2.78 c
سماد أغنام	23.76 a	6.24 a
سماد دواجن	24.07 a	1.48 d
كمبوست	1.20 b	5.04 b
سماد آزوتي	1.84 b	1.69 d
$LSD_{(0.05)}$	7.682	0.59



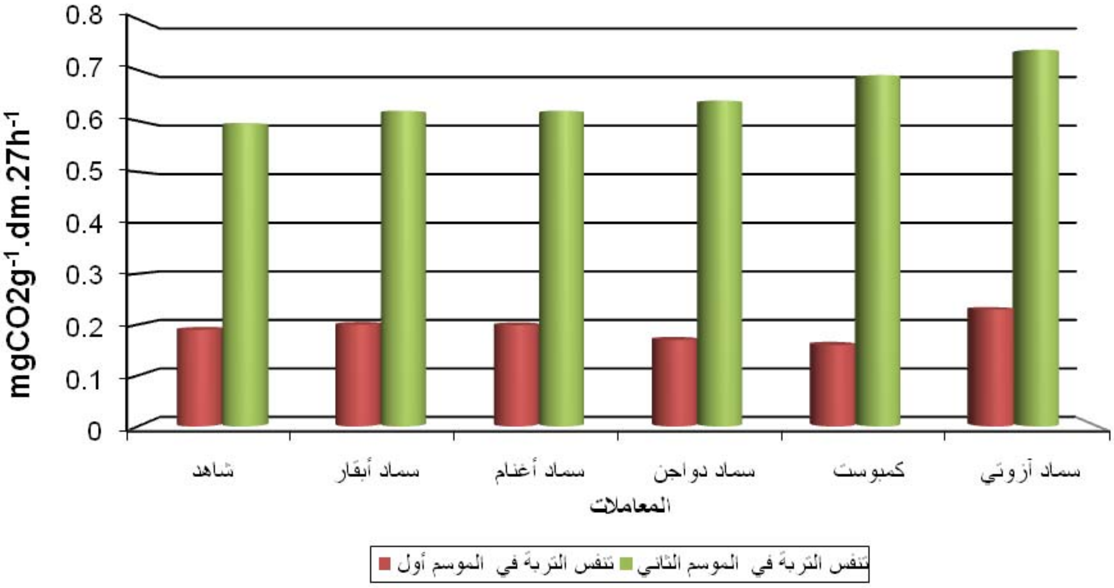
الشكل (20) أعداد الأحياء الدقيقة الهوائية المحللة للسيللوزالمحبة للحرارة المتوسطة لمحصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

6-7-تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في شدة تنفس التربة (انطلاق CO_2) لمحصول القرنبيط:

يظهر (الجدول- 26) تفوق معاملة السماد الآزوتي على باقي معاملات التجربة بفروق غير معنوية في الموسم الأول حيث بلغت شدة تنفس التربة (0.23) mg CO2 g-1dm.24 h-1، تلتها المعاملة التي تم فيها استخدام سماد الأبقار(0.2) mg CO2 g-1dm.24 h-1 إن عدم ظهور فروقات بين الشاهد وباقي معاملات التجربة فيما يخص شدة تنفس التربة ، يمكن أن يعود إلى أن الأسمدة العضوية في مرحلة تشكل القرص الزهري قد تحلّل معظمها ، الأمر الذي أدى إلى انخفاض انطلاق CO_2 بدرجة واحدة في جميع المعاملات ، أما في الموسم الثاني فقد سجل ارتفاع لشدة تنفس التربة في المعاملة التي استخدم فيها التسميد الآزوتي حيث بلغت شدة تنفس التربة (0.74) mg CO2 g-1dm.24 h-1 ، تلتها معاملة الكمبوست(0.69) mg CO2 g-1dm.24 h-1 ثم معاملة سماد الدواجن (0.64) mg CO2 g-1dm.24 h-1، وقد يكون ذلك عائداً إلى أن الإضافة الثالثة للسماد الآزوتي التي تمت في مرحلة تشكل القرص الزهري التي حفزت نشاط بعض المجاميع الفيزيولوجية للكائنات الحية الدقيقة التي أدت إلى إطلاق CO_2 جدول(16-17-20-21).

الجدول (26) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في شدة تنفس التربة (انطلاق CO_2)mg CO_2 g-1dm.24 h-1

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	0.19 a	0.596 b
سماد أبقار	0.2 a	0.62 b
سماد أغنام	0.199 a	0.62 b
سماد دواجن	0.17 a	0.64 ab
كمبوست	0.16 a	0.69 ab
سماد آزوتي	0.23 a	0.74 a
$LSD_{(0.05)}$	0.13	0.12



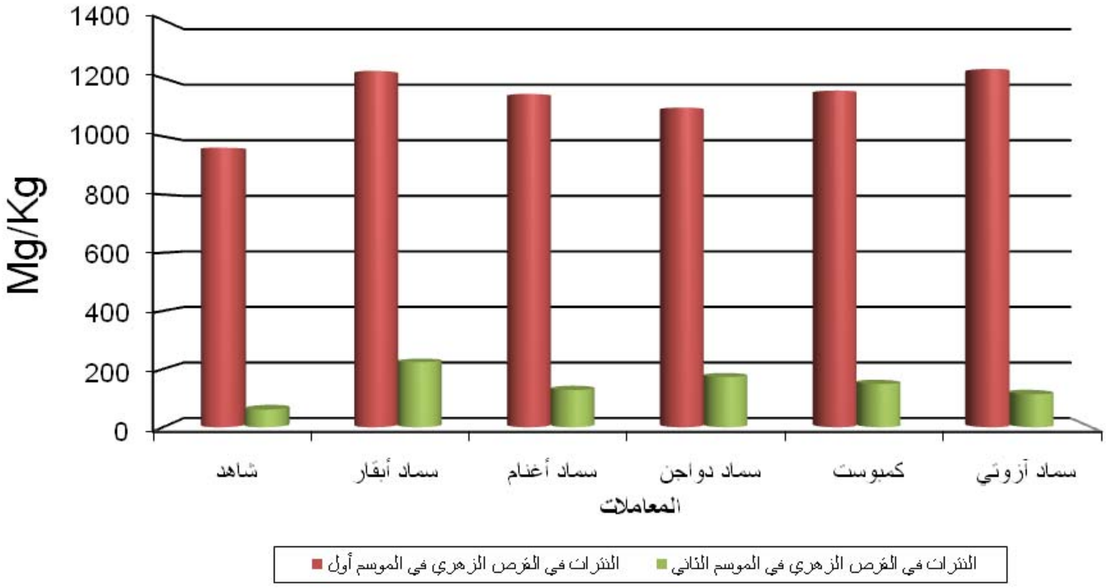
الشكل (21) تنفس التربة لمحصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

6–8- تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في تركيز النتـرات في القرص الزهري للقرنبيط :

أدى استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي موسم أول(جدول-27) إلى ازدياد تركيز النترات عند كل من معاملة السماد الآزوتي وسماد الأبقار بفروقات غير معنوية ، وتفوقت معاملة السماد الآزوتي ظاهرياً على بقية المعاملات ، وقد يكون ذلك عائد لإضـافة الدفعة الثالثة من السماد الكيميائي في مرحلة تشكل القرص الزهري بشكل ميسر للنبات ممـا زاد من تركيز النترات في رأس القرنبيط ، إن انخفاض تركيز النترات في معاملات السـماد العضوي يمكن أن يكون عائداً للقدرة التنظيمية للسماد العضوي الذي يساهم في عملية انطلاق متدرجة للنتروجين العضوي الأمر الذي قلل من تركيز النترات في القرص الزهري للقرنبيط.
و هذا يتفق مع ما توصل إليه (Herencia *et al.*,2007) عند المقارنة بين التسميد العضوي والتسميد المعدني و تأثيرهما على تراكم النترات ، حيث وجد أن تركيـز النتـرات بـالجزء الصالح للأكل كان منخفضاً في القطع التجريبية المسمدة عضوياً .

الجدول (27) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في تركيـز النترات في القرص الزهري للقرنبيط (ملغ/كغ).

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	961.13 a	60.55 c
سماد أبقار	1225.182 a	223.67 a
سماد أغنام	1145.938 a	127.96 abc
سماد دواجن	1098.821 a	173.06 ab
كمبوست	1157.579 a	148.995 abc
سماد آزوتي	1232.113 a	113.79 bc
$LSD_{(0.05)}$	271.12	102.96



الشكل (22) تركيز النترات في القرص الزهري للقرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

أما في الموسم الثاني فقد تفوقت معاملة سماد الأبقار ظاهرياً على بقية المعاملات. و هذا يعني أن الأسمدة العضوية (الأبقار) بما تحتويه من نتروجين مرتفع (جدول -5) يمكن أن يـؤدي

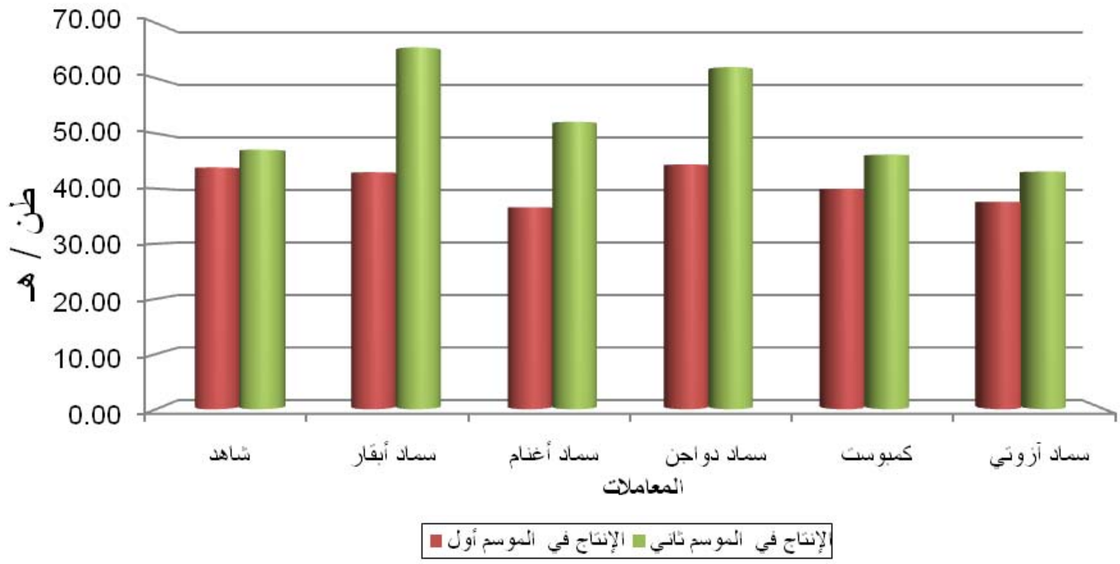
إلى زيادة تركيز النترات في النبات ذلك لأن مراحل تحلّل و تحولات النتروجين(كما ذكرنـا عند مناقشة النتائج المتعلقة بالقرنبيط) هي واحدة سواء كان النتروجين مصـدره كيميـائي أو عضوي ،إنما تأتي أهمية التسميد العضوي كونه يعمل علـى تحـرر النتـروجين بصـورة متدرجة.

6-9-تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسـماد الآزوتـي فـي إنتاجيـة الملفوف والقرنبيط :

تبين عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي تفوق معاملـة سـماد الدواجن موسم أول بفروق غير معنوية ، وتفوق معاملة سماد الأبقار بالموسم الثـاني تلتهـا معاملة سماد الدواجن معنوياً على بقية المعاملات(جدول-28) وهذا يعني أنه يمكن اسـتبدال السماد الكيميائي (الآزوتي) بأسمدة عضوية(وذلك ضمن ظروف التجربـة) ، وذلـك بعـد حساب محتوى النتروجين في السماد العضوي وإضافته بكميات مكافئة لما هو موجـود فـي السماد الآزوتي.

الجدول (28) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في إنتاجية محصول الملفوف (طن/هـ)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	43.84 a	47.05 c
سماد أبقار	42.97 a	65.60 a
سماد أغنام	36.60 a	52.11 bc
سماد دواجن	44.38 a	62.02 ab
كمبوست	39.96 a	46.16 c
سماد آزوتي	37.61 a	43.10 c
$LSD_{(0.05)}$	16.9	12.26

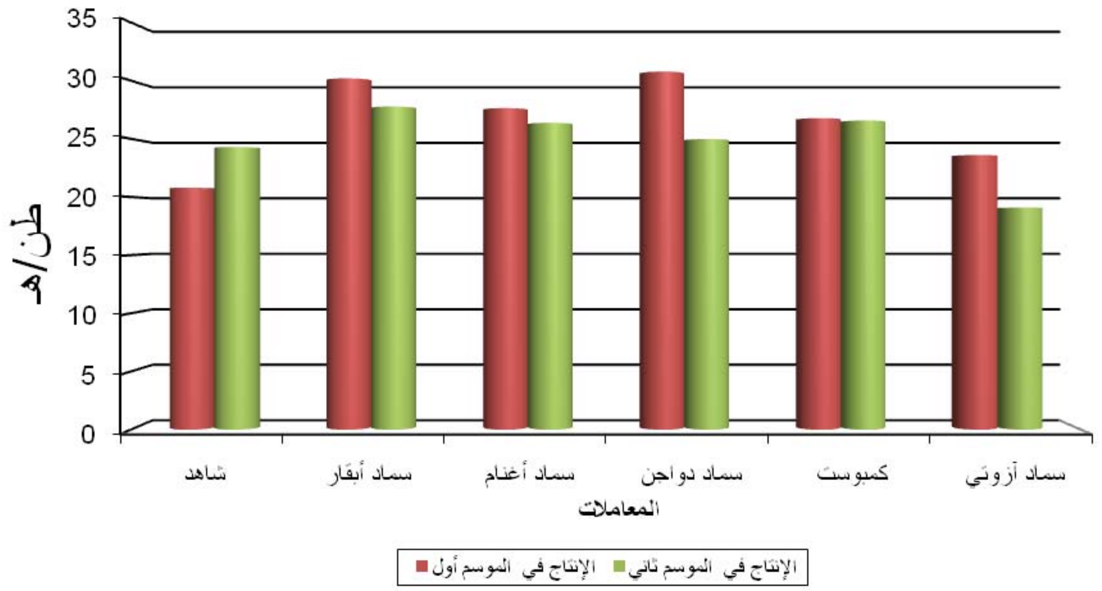


الشكل (23) إنتاجية محصول الملفوف (موسم أول وموسم ثاني)

كما بينت النتائج ازدياد إنتاجية محصول القرنبيط عند إضافة الأسمدة العضوية مقارنـة مـع الشاهد و مع معاملة السماد الآزوتي ، وظهر ذلك جلياً في الموسـم الأول ؛ إذ بلغـت ذروة إنتاج محصول القرنبيط عند إضافة أسمدة الدواجن و تلتها معاملة سماد الأبقار ثـم الأغنـام فالكمبوست و لكن لم يكن بين المعاملات الأخيرة أية فروق معنوية(جدول-29)، استمر التأثير الإيجابي للأسمدة العضوية مختلفة المنشأ في إنتاجية محصول القرنبيط في الموسـم الثـاني . وما هو ملفت للانتباه بأن إنتاجية المعاملات المسمدة عضوياً فاقت جميعها إنتاجيـة معاملـة السماد الآزوتي إما بفروق معنوية كما هو عليه الحال في معاملة سـماد الأبقـار والأغنـام والكمبوست ، أو بفروق غير معنوية كما هو الحال في معاملة سماد الدواجن . إن هذه النتائج سواء بالنسبة للقرنبيط والملفوف تعني أنه يمكن استبدال السماد الآزوتـي بأسـمدة عضـوية (ضمن ظروف التجربة) ، وذلك بعد حساب محتوى النتروجين في السماد العضوي وإضافته بكميات مكافئة لما هو موجود في السماد الآزوتي وفي هذه الحالـة يسـتفاد مـن التـأثيرات الإيجابية الأخرى للأسمدة العضوية على الخواص المختلفة للتربة .

(الجدول-29) تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي في إنتاجية محصول القرنبيط (طن/هـ)

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	20.79 c	24.29 ab
سماد أبقار	30.19 a	27.77 a
سماد أغنام	27.63 ab	26.37 a
سماد دواجن	30.77 a	24.97 ab
كمبوست	abc 26.77	26.57 a
سماد آزوتي	23.60 bc	19.08 b
$LSD_{(0.05)}$	6.09	6.004



الشكل (24) إنتاجية محصول القرنبيط (موسم أول وموسم ثاني)

6-10- تأثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية و سماد اليوريا في بعض الخواص الخصوبية للتربة المزروعة بالملفوف :

- المادة العضوية:

لم يلحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات في الموسم الأول(الجدول -30) ، لكن تفوقت معاملة سماد الأبقار على بقية المعاملات (ما عدا معاملة سماد الدواجن) في الموسم الثاني، ولكن نلاحظ زيادة في المادة العضوية لمعاملات التسميد العضوي مقارنة مع الشاهد و السماد الآزوتي في الموسم الثاني ، ويتوافق مع (Chang and Salomon , 1978) في كون التسميد العضوي يسبب زيادة في المادة العضوية مقارنة مع السماد الكيميائي ، و قد يعود سبب الزيادة غير المعنوية إلى أن كمية الإضافة للأسمدة العضوية كانت قليلة كون الإضافة كانت بناء على محتوى التربة من الآزوت وحسب التوصيات السمادية ، كما يلاحظ ارتفاعاً في بعض المعاملات المسمدة عضوياً في الموسم الأول مثل معاملة سماد الأغنام و انخفاضها في الموسم الثاني ، وعلى العكس تماماً فبعض المعاملات انخفضت فيها المادة العضوية بالموسم الأول مثل (سماد الأبقار – سماد الدواجن) وعادت للارتفاع من جديد في الموسم الثاني السبب في ذلك يعود إلى أن المادة العضوية تحتاج لوقت لتصبح العناصر المغذية صالحة للاستخدام من قبل النبات ، سببها انطلاق ثاني أوكسيد الكربون) من خلال تحلل المادة العضوية (Wilkinson,1979) أي الأثر التراكمي للأسمدة العضوية.

الجدول (30) : تاثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية و سماد اليوريا على محتوى التربة من المادة العضوية في التربة المزروعة بالملفوف %

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	1.49a	1.43 c
سماد أبقار	1.58a	1.89 a
سماد أغنام	1.80a	1.45 bc
سماد دواجن	1.49a	1.81 ab
كمبوست	1.71a	1.8 abc
سماد آزوتي	1.76a	1.61 abc
$LSD_{(0.05)}$	0.464	0.378

- الآزوت الكلي :

لم يلحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات مع بعضها البعض في الموسم الأول والثاني (الجدول -31)، لكن سجل تفوق ظاهري لمعاملات التسميد العضوي في الموسم الثاني مقارنة مع التسميد الآزوتي(باستثناء معاملة سماد الدواجن) و هذا يتوافق مع (Chang and Salomon , 1978) الذي وجد زيادة في تركيز الآزوت الكلي في المعاملات المسمدة بالأسمدة العضوية مقارنة مع السماد الكيميائي ، وحيث أن الآزوت المضاف لن يكون قابلاً للإفادة مباشرة من قبل النبات بل يجب معدنته . لذلك فإن محتوى التربة من الآزوت العضوي يزداد بشكل طفيف في المعاملات العضوية ، و لن يتم تحللها بالكامل في سنة واحدة وهذا يتوافق مع (Sims,1995). كما أن كميات الأسمدة العضوية المضافة في هذه التجربة وبناء على تحليل التربة (محتواها من النتروجين) كانت قليلة و بالتالي فإنها لم تحدث تأثير ذي شأن في نسبة الآزوت الكلي .

الجدول (31) : تاثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية وسماد اليوريا على محتوى التربة من الآزوت الكلي في التربة المزروعة بالملفوف %

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	0.08a	0.07a
سماد أبقار	0.06a	0.09 7 a
سماد أغنام	0.07a	0.08a
سماد دواجن	0.06a	0.076 a
كمبوست	0.07a	0.097 a
سماد آزوتي	0.08a	0.08 a
$LSD_{(0.05)}$	1.57	1.69

11-6-تأثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضـوية و سـماد اليوريـا فـي بعـض الخصائص الخصوبية للتربة المزروعة بالقرنبيط:

- المادة العضوية :

لم يتبين وجود فروق معنوية بين المعاملات في الموسم الأول (جدول-32) ، ولكن نلاحـظ تفوق لمعاملتي (سماد الأغنام – سماد الأبقار) على معاملة السماد الآزوتي في الموسم الثاني ، وهذا يتوافق مع (Chang and Salomon , 1978, Wilkinson,1979) و قـد يكـون السبب عائداً إلى كون بكتريا *Azotobacter* قد قامت بتثبيت الآزوت الجوي في خلاياها على شكل آزوت عضوي الذي عاد للتربة من جديد عند موتها (Musa,1967,1974)، و كـذلك يتوافـق مـع (Zane & Basil, 1980; Theodora *et al.*, 2003; Al-Tarawneh,2005)،..

الجدول (32) : تاثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية وسـماد اليوريـا علـى محتوى التربة من المادة العضوية في التربة المزروعة بالقرنبيط %

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني
شاهد	1.72a	1.55 ab
سماد أبقار	1.55a	2.01 a
سماد أغنام	1.77a	2.05 a
سماد دواجن	1.72a	1.74 ab
كمبوست	1.72a	1.9 ab
سماد آزوتي	1.64a	1.35 b
$LSD_{(0.05)}$	2.09	0.59

- الآزوت الكلي :

لا يوجد فروق معنوية بين المعاملات مع بعضها البعض من حيث محتواهـا مـن الآزوت الكلي في الموسم الأول والثاني كما هو مبين في (جدول-33).

الجدول (33) : تاثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية و سـماد اليوريـا علـى محتوى التربة من الآزوت الكلي في التربة المزروعة بالقرنبيط %

موسم ثاني	موسم أول	المعاملة
0.08a	0.08a	شاهد
0.11a	0.09a	سماد أبقار
0.1a	0.09a	سماد أغنام
0.08a	0.09a	سماد دواجن
0.08a	0.09a	كمبوست
0.07a	0.09a	سماد آزوتي
2.49	1.65	$LSD_{(0.05)}$

7-الاستنتاجات:

عند دراسة إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية(أبقار وأغنام ودواجن وكمبوست تعادل محتواها من النتروجين 50 كغ/N/هـ على شكل يوريا 46%) والسماد الآزوتي في تربـة مزروعة بالملفوف والقرنبيط وتأثير ذلك في أعداد المجاميع الفيزيولوجيـة للكائنـات الحيـة الدقيقة في التربة ، وفي تنفس التربة ،ومحتوى النباتين من النترات ، والإنتاجية، تبين الآتي :

1. اختلاف تأثيراستخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والسماد الآزوتي فـي المجـاميع الفيزيولوجية للأحياء الدقيقة تبعاً للمجموعة الفيزيولوجية ونوع السماد .

2. لم يؤد إضافة السماد الآزوتي في معظم الحالات إلى زيادة أعداد البكتريا غيريـة التغذيـة بالمقارنة مع باقي أنواع الأسمدة العضوية ، بينما انحصر التأثير الإيجابي للسـماد الآزوتـي على أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني في الموسم الثـاني فقـط ، وسـجل ارتفـاع الأخيرة عند استخدام سماد الدواجن .

3. ازدادت أعداد الأكتينومايسيتات في الموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول ، وسجل زيادة أعدادها عند استخدام سماد الدواجن .

4. لم يؤد إضافة السماد الآزوتي إلى زيادة في أعداد الآزوتوباكتر ، بينما ازدادت أعداد هذه المجموعة الميكروبية عند استخدام سماد الدواجن في الملفوف ، وعند استخدام سماد الأغنـام في القرنبيط.

5. ازدادت أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للفوسفات (بغض النظر عن نوع السماد المسـتخدم) في الموسم الثاني بشكل ملحوظ مقارنة مع الموسم الأول في جميع المعاملات ،باستثناء معاملة الكمبوست وارتفعت أعدادها في أثناء استخدام سماد الدواجن في كلا الموسمين عند محصول الملفوف .

6. لم يكن للسماد الآزوتي تأثير معنوي في أعداد الفطريات فـي الموسـم الأول و الثـاني، وتفوقت محتوى ترب معاملة سماد الأغنام من الفطريات في الموسمين الأول والثـاني عنـد محصول القرنبيط ، بينما انحصر التأثير الإيجابي لسماد الأغنـام فـي الموسـم الأول عنـد محصول الملفوف .

7. ارتفعت أعداد الأحياء الدقيقة المحلّلة للسيللوز في معاملات التسميد العضوي في الموسـم الأول (باستثناء معاملة الكمبوست) لمحصول القرنبيط ، في حين لم يكن للتسميد الآزوتـي تأثير معنوي في أعداد هذه المجموعة .

8. لم يكن للأسمدة العضوية و السماد الآزوتي تأثير معنوي في أعداد البكتريا المتبوغة التابعة للجنس *Bacillus* في الموسم الثاني.بينما سجل ازدياد أعداد هذه البكتريا عند استخدام سـماد الأبقار في الموسم الأول عند كلا المحصولين .

9. لم يؤد التسميد العضوي والآزوتي إلى زيادة معنوية في شدة تنفس التربة ، إلا أنه لوحظ ازدياد ظاهري لشدة تنفس التربة عند استخدام الكمبوست في الموسم الأول عنـد محصـول الملفوف

10. ازداد تركيز النترات في النباتين (ملفوف- قرنبيط) لدى استخدام معاملة السماد الآزوتي يليها معاملة سماد الأبقار في الموسم الأول.

11. ارتفعت الإنتاجية عند استخدام معاملة سماد الدواجن في الموسم الأول وسماد الأبقار في الموسم الثاني ، ولم يكن للسماد الآزوتي تأثير معنوي في الإنتاجية في الموسمين ممـا يـدلّ على إمكانية استبدال السماد المعدني بسماد عضوي لما للأخيرة من تأثير إيجابي على خواص التربة المختلفة.

12. تبين عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في الموسم الأول لدى محصولي الملفـوف والقرنبيط ، في حين سجل تَفوق لمعظم معاملات السماد العضوي على معاملة السماد الآزوتي في الموسم الثاني.

13. لم يلحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات عند تحليل الآزوت الكلي للتربة بعد الحصاد في الموسمين (الأول –الثاني) وللمحصولين (الملفوف- القرنبيط).

8-التوصيات والمقترحات :

1. ضمن ظروف مشابهة للتجربة هناك إمكانية لاستبدال السماد الآزوتي(اليوريا) بالأسمدة العضوية(أبقار – أغنام- دواجن-كمبوست) عند زراعة كل من نباتي الملفوف والقرنبيط، وذلك بعد حساب كمية النتروجين في الأسمدة العضوية واستخدامها بكميات مكافئة للنتروجين في السماد الآزوتي.

2.الإهتمام بالتسميد العضوي لما له من أثر في خفض تركيز النترات في النبات (الملفوف) .

9- الملحق :

9-1-تاثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية و سماد اليوريا في بعض الخـواص الخصوبية للتربة المزروعة بالملفوف :

الجدول (34) : تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية علـى بعـض الخصـائص الخصوبية للتربة المزروعة بالملفوف:

الموسم الزراعي	نوع السماد	P ppm	K ppm	B ppm
الأول	شاهد	11.96a	268.87a	0.38a
	سماد أبقار	11.05a	283.01a	0.32a
	سماد أغنام	13.05a	250.83a	0.45a
	سماد دواجن	13.06a	223.73a	0.34a
	كمبوست	11.30a	201.39a	0.76a
	سماد آزوتي	12.41a	277.17a	0.36a
LSD0.05		3.659	102.527	0.92
الثاني	شاهد	3.29 c	105.38 c	0.13 ab
	سماد أبقار	45.66 a	247.79 a	0.15 ab
	سماد أغنام	11.51 bc	154.81 b	0.07 b
	سماد دواجن	19.4 b	121.17 c	0.21 ab
	كمبوست	5.2 bc	118.56 c	0.27 a
	سماد آزوتي	3.39 c	126.48 bc	0.08 b
LSD0.05		14.4	29.78	0.17

-الفوسفور القابل للإفادة :

كانت الفروق ظاهرية بين المعاملات مع بعضها البعض في الموسم الأول (الجـدول -34)، لكن تفوقت معاملة سماد الأبقار معنوياً على بقية المعاملات فـي الموسـم الثـاني ، و كـان المحتوى من الفوسفور المتاح في ترب القطع التجريبية المسمدة عضوياً مرتفعة مقارنة مـع

القطعة المسمدة كيميائياً ، و أظهر مستوى الفوسفور في القطع المسمدة عضوياً تقلبات كبيرة ، و انخفاض واضح للفوسفور في المعاملة المسمدة كيميائياً و قد يكون ذلك عائد إلـى ازديـاد امتصاص النبات للفوسفور من الكميات المضافة من سماد الفوسفور . و زاد تركيـز بعـض المعاملات مثل (سماد الأبقار- سماد الدواجن) من الفوسفور بشكل كبير و هذا يشابه دراسة قام بها (Gliessman *et al*.,1996) لمدة ثلاثة سنوات، حيث وجد محتـوى مرتفـع مـن الفوسفور في القطع التجريبية المعاملة عضوياً في السنة الثانية التي تلي الإضافات السـنوية ، كما توصل (Clark *et al* .,1998) و (Edmeades ,2003) إلى نتائج مشابهة في دراسات طويلة المدى ، كما وجد (Sanyal and De Datta,1991) أن التسميد العضـوي ربمـا يزيد من قابلية الفوسفور للذوبان . و قد يكون السبب في كون تحلل السماد العضوي ربما أدى لزيادة تركيز الأحماض العضوية التي زادت من تركيز الفوسفور من التربـة و زادت مـن اتاحيته و هذا يتوافق مع (Laboski and Lamb , 2003) و كذلك (Ruiz , 2002) و قـد يكون عائداً إلى أن إضافة السماد العضوي أدى إلى زيادة الكتلة الميكروبية و بالتالي زاد من انطلاق CO_2، و الذي شكل H_2CO_3 في محاول التربة ، مما أدى إلى زيادة الفوسفور المتاح (Tisdale *et al* .,1985، العيسى ، 2007) أما انخفاض الفوسـفور المتـاح فـي بعـض المعاملات مثل (سماد الأغنام – الكمبوست) في الموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول فقـد يكون عائد لاستهلاك النبات للفوسفور المتاح، و بطئ تحلل الأسمدة العضوية(سماد الأغنام – الكمبوست). و لكن بشكل عام يلاحظ زيادة في محتـوى الفوسـفور المتيسـر فـي جميـع المعاملات مقارنة مع الشاهد و خاصة معاملات التسميد العضوي و هذا يبـين دور السـماد العضوي و الذي يزيد من تيسر الفوسفور للنبات في التربة (Monib *et al* ,1984).، حيـث أشارت دراسات عديدة إلى تواجد الأحماض العضوية بتراكيز مرتفعة نسبياً كأحد نواتج تحلل المادة العضوية (Maclaren and Peterson , 1967) (حبيب و علوش ,1996) تساهم في إذابة الفوسفور من مركباته غير الذوابة في التربة .

- البوتاس الكلي :

لم يتبين وجود فروق معنوية بين المعاملات مع بعضها البعض كما هو وارد في (الجدول - 34) من حيث محتواها من البوتاسيوم في الموسم الأول ،في حين تفوقت معاملة سماد الأبقار معنوياً على بقية المعاملات في الموسم الثاني. كما يلاحظ ارتفـاع تركيـز البوتاسـيوم فـي

المعاملات المسمدة عضوياً(باستثناء معاملة سماد الدواجن – الكمبوست) في الموسم الثـاني مقارنة مـع معاملـة التسـميد الآزوتـي و هـذا يتفـق مـع نتـائج (Gliessman *et al* .,1996;Bulluck *et al* .,2002;Edmeades , 2003).

وفي دراسة لمدة ثلاثة سنوات (Andrews *et al* .,2002)، لوحظ ارتفاع تركيز البوتاسـيوم في معاملات التسميد العضوي في السنة الأولى و الثالثة على التوالي سببها المحتوى المرتفع للسماد العضوي من البوتاس و زيادة مواقع التبادل وفقاً لتواجد المادة العضوية التي لم تثبـت البوتاسيوم بقوة، و انخفاضها في معاملة السماد الآزوتي التي قد يكون سببها نوع معدن الطين (فمعدن الطين من نوع الإليت تثبت البوتاسيوم بقوة) و بالتالي انخفاض إتاحية البوتاسيوم في معاملة التسميد الآزوتي . كذلك يلاحظ وجود ارتفاع نسـبة البوتـاس الميسـر فـي جميـع المعاملات مقارنة مع الشاهد خصوصاً في الموسم الثاني ، وهذا يبين الأثرالتراكمي للتسـميد العضوي في زيادة محتوى التربة من العناصر المغذية و تحسين خواص التربة الفيزيائيـة و الكيميائية و البيولوجية (Saad ,1999 ; Marinari *et al* .,2000).

- البورون :لم يتبين وجود فروق معنوية بين المعاملات مع بعضها البعض من حيث محتواها من البورون في الموسم الأول(الجدول -34) ، وتفوقت معاملة الكمبوست في الموسم الثـاني على كل من معاملة (سماد الأغنام – السماد الآزوتي) .

2-9-تأثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضـوية و سـماد اليوريـا فـي بعـض الخصائص الخصوبية للتربة المزروعة بالقرنبيط:

الجدول (35) : : تأثير إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية على بعض الخصـائص الخصوبية للتربة المزروعة بالقرنبيط:

الموسم الزراعي	نوع السماد	P ppm	K ppm	B ppm
الأول	شاهد	11.96a	268.87a	0.43a
	سماد أبقار	11.05a	283.01a	0.44a
	سماد أغنام	13.05a	250.83a	0.50a
	سماد دواجن	13.06a	223.73a	0.41a
	كمبوست	11.30a	201.39a	0.32a
	سماد آزوتي	12.41a	277.17a	0.63a
LSD0.05		2.051	86.903	0.4
الثاني	شاهد	12.32 b	176.68a	0.31a
	سماد أبقار	55.48 a	276.48a	0.51a
	سماد أغنام	27.3 b	147.52a	0.45a
	سماد دواجن	27.57 b	145.62a	0.52a
	كمبوست	11.01 b	109.04a	0.46a
	سماد آزوتي	9.8 b	105.54a	0.55a
LSD0.05		23.79	385.95	0.28

-الفوسفور القابل للإفادة :

كانت الفروق ظاهرية بين المعاملات مع بعضها البعض في الموسم الأول(جـدول-35) ، و تفوقت معاملة سماد الأبقارعلى بقية المعاملات في الموسم الثاني فقد يكون ذلك عائد إلى أن الفوسفور المثبت قد أعيد تيسيره من قبل الأحياء الدقيقة التي تقوم بإفراز الأحماض العضوية (Bolan *et al* .,1987,Singh et Kapoor , 1999) و هذه الأحمـاض العضـوية تـذيب مركبات الفوسفور ضعيفة الذوبان أو غير الذائبة Gaur et al.,1979, Gaind and Gaur ,1991,and Gaur,1972)،وبشكل عام تفوقت معاملات التسميد العضـوي ظاهريـاً علـى

معاملة التسميد الآزوتي في الموسم الثاني ، و أظهر مستوى الفوسفور في القطـع المسـمدة عضوياً تقلبات كبيرة ، و انخفاض واضح للفوسفور في المعاملة المسمدة كيميائياً و قد يكـون ذلك عائداً إلى ازدياد امتصاص النبات للفوسفور من الكميات المضافة من السماد الآزوتـي . زاد تركيز بعض المعاملات مثل (سماد الأبقار- سماد الـدواجن – سـماد الأغنـام) مـن الفوسفور بشكل كبير، و هذا يتوافق مع (Clark *et al* .,1998, Gliessman *et al*.,1996, Sanyal and De Datta,1991, Edmeades ,2003, ,) .

-البوتاس الكلي :

لم يتبين وجود فروق معنوية بين المعاملات مع بعضها البعض مـن حيـث محتواهـا مـن البوتاسيوم في الموسم الأول و الثاني (جدول-35) . نلاحظ ارتفاع في تركيزالبوتاسيوم فـي الموسم الأول و انخفاضه بالموسم الثاني عند جميع المعاملات ، كمـا يلاحـظ ارتفـاع فـي تركيزالبوتاسيوم في المعاملات المسمدة عضوياً في الموسم الثاني مقارنة مع معاملة التسـميد الآزوتـي وهـذا يتوافـق مـع نتـائج (Gliessman *et al* .,1996;Bulluck *et al* .,2002;Edmeades , 2003) . و كذلك مع (Andrews *et al* .,2002) .

-البورون :

لا يوجد فروق معنوية بين المعاملات مع بعضها البعض من حيث محتواها من البورون فـي الموسم الأول و الثاني كما هو وارد في (جدول-35) .

-دراسة علاقات الارتباط بين المجاميع الفيزيولوجية للأحياء الدقيقـة والمـادة العضـوية والآزوت الكلي والفوسفورالقابل للإفادة لمحصول الملفوف في نهاية موسم 2007-2008:

يبين الجدول (36) نتائج الارتباط المشترك للمؤشرات المدروسة في نهايـة موسـم 2007-2008:

- علاقة الارتباط بين الفطريات و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور):تشير النتائج إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية بين الفطريات والمادة العضوية والفوسفور ، في حين كانت علاقة الارتباط سلبية غير معنوية مع الآزوت الكلي .

- علاقة الارتباط بين الأكتينومايسيتات و(المادة العضوية والآزوت الكلـي والفوسـفور):

بينت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غيرمعنوية بين الأكتينومايسيتات و(المادة العضـوية والآزوت الكلي والفوسفور).

- علاقة الارتباط بين أعداد الآزوتوباكتر و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية بين الآزوتوباكتر والمادة العضوية، بينما كانت علاقة الارتباط سلبية غير معنوية بين الآزوتوباكتر و(الآزوت الكلي - الفوسفور).

- علاقة الارتباط بين البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية بين البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني والمادة العضوية ، بينما كانت علاقة الارتباط سلبية غير معنوية البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني و(الآزوت الكلي - الفوسفور).

- علاقة الارتباط بين بكتريا *Clostridium pasteurianum* و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين بكتريا *Clostridium pasteurianum* والمادة العضوية ، وكانت إيجابية غير معنوية مع الفوسفور والآزوت الكلي .

- علاقة الارتباط بين الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز والآزوت الكلي والفوسفور ، وكانت علاقة الارتباط سلبية معنوية مع المادة العضوية.

- علاقة الارتباط بين البكتريا المتبوغة و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية معنوية بين البكتريا المتبوغة والمادة العضوية ،وكانت إيجابية غير معنوية مع الآزوت الكلي والفوسفور.

- علاقة الارتباط بين البكتريا غيرية التغذية و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية مع المادة العضوية والآزوت الكلي بينما كانت سلبية غير معنوية مع الفوسفور.

- علاقة الارتباط بين الأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية مع الفوسفور في حين كانت سلبية غير معنوية مع الآزوت الكلي والمادة العضوية .

- **علاقة الارتباط بين تنفس التربة و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور):** بينـت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنويـة مـع المـادة العضـوية والآزوت الكلـي والفوسفور .

- **علاقة الارتباط بين النترات و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور):** بينت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية مع الآزوت الكلي وسلبية غير معنويـة مـع المـادة العضوية والفوسفور.

جدول(36) علاقات الارتباط بين المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور مـع المجـاميع الفيزيولوجية للأحياء الدقيقة لمحصول الملفوف موسم 2008-2007:

المؤشرات المدروسة	الفوسفور	الآزوت الكلي	المادة العضوية
الفطريات	0.18	-0.322	0.384
الأكتينومايسيتات	0.063	0.13	0.367
الآزوتوباكتر	-0.05	-0.492	0.014
البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني	-0.515	-0.509	0.181
Clostridium pasteurianum	0.328	0.178	-0.74
الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز	-0.03	-0.822*	-0.068
البكتريا المتبوغة	0.006	2.48E-16	0.862*
البكتريا غيرية التغذية	-0.766	0.123	0.458
الأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات	0.195	-0.531	-0.349
تنفس التربة	0.069	0.42	0.034
النترات	-0.316	0.128	-0.364

4-9- دراسة علاقات الارتباط بين المجاميع الفيزيولوجية للأحيـاء الدقيقـة مـع المـادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور لمحصول الملفوف في نهاية موسم 2009-2008:

يبين الجدول (37) نتائج الارتباط المشترك للمؤشرات المدروسة في نهايـة موسـم 2008-2009:

- علاقة الارتباط بين الفطريات و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): تشير النتائج إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية بين الفطريات والمادة العضوية، الآزوت الكلي ، في حين كانت علاقة الارتباط سلبية غير معنوية مع الفوسفور .

- علاقة الارتباط بين الأكتينومايسيتات و(المادة العضوية والآزوت الكلـي والفوسـفور): بينت النتائج وجود علاقة ارتباط سلبية غير معنوية بين الأكتينومايسيتات و(المادة العضـوية - الفوسفور)، وكانت سلبية معنوية مع الآزوت الكلي .

- علاقة الارتباط بين أعداد الآزوتوباكتر و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسـفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية بين الآزوتوباكتر و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور).

- علاقة الارتباط بين البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني و(المـادة العضـوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنويـة بـين البكتريـا المستخدمة للآزوت المعدني و(المادة العضوية -الآزوت الكلي - الفوسفور). .

- علاقة الارتباط بين بكتريا *Clostridium pasteurianum* و(المـادة العضـوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين بكتريا ***Clostridium pasteurianum*** والمادة العضوية والآزوت الكلي ، وكانت إيجابيـة غيـر معنوية مع الفوسفور.

- علاقة الارتباط بين الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز و(المادة العضوية والآزوت الكلـي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز و(الآزوت الكلي - الفوسفور -المادة العضوية) .

- علاقة الارتباط بين البكتريا المتبوغة و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجـود علاقـات ارتبـاط إيجابيـة غيـر معنويـة بـين البكتريـا المتبوغـة والفوسفور،وكانت سلبية غير معنوية مع المادة العضوية والآزوت الكلي.

- علاقة الارتباط بـين البكتريـا غيريـة التغذيـة و(المـادة العضـوية والآزوت الكلـي والفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية مع الفوسـفور والآزوت الكلي، بينما كانت سلبية غير معنوية مع المادة العضوية.

- **علاقة الارتباط بين الأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور):** بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية مع المـادة العضـوية والآزوت الكلي، في حين كانت سلبية غير معنوية مع الفوسفور .

- **علاقة الارتباط بين تنفس التربة و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور):** بينـت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية مع الفوسفور ، وكانت سلبية غير معنوية مع المادة العضوية والآزوت الكلي .

- **علاقة الارتباط بين النترات و(المادة العضوية - الآزوت الكلـي - الفوسـفور):** بينـت النتـائج وجـود علاقـة ارتبـاط سـلبية غيـر معنويـة مـع (الآزوت الكلي -المادة العضوية – الفوسفور).

(جدول-37) علاقات الارتباط بين المؤشرات الخصوبية والمجاميع الفيزيولوجية لمحصـول الملفوف موسم 2008-2009

المؤشرات المدروسة	الفوسفور	الآزوت الكلي	المادة العضوية
الفطريات	-0.146	0.052	0.511
الأكتينومايسيتات	-0.187	-0.889*	-0.610
الآزوتوباكتر	0.427	0.0515	0.564
البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني	-0.269	-0.631	-0.158
Clostridium pasteurianum	0.026	-0.379	-0.168
الأحياء الدقيقـة المحللـة للسيللوز	-0.349	-0.335	-0.085
البكتريا المتبوغة	0.256	-0.362	-0.455
البكتريا غيرية التغذية	0.199	0.009	-0.322
الأحياء الدقيقـة المحللـة للفوسفات	-0.253	0.081	0.45
تنفس التربة	0.397	-0.323	-0.268
النترات	-0.103	-0.777	-0.093

5-9-دراسة علاقات الارتباط بين المجاميع الفيزيولوجية للأحياء الدقيقة و المادة العضوية و الآزوت الكلي و الفوسفور لمحصول القرنبيط في نهاية موسم 2008-2007:

يبين(الجدول -38) نتائج الارتباط المشترك للمؤشرات المدروسة في نهاية موسـم 2007-2008:

- علاقة الارتباط بين الفطريات و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): تشير النتائج إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية بين الفطريات و(المادة العضوية-الآزوت الكلـي – الفوسفور) .

- علاقة الارتباط بين الأكتينومايسيتات و(المادة العضوية والآزوت الكلـي والفوسـفور): بينت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غيرمعنوية بين الأكتينومايسيتات و(المادة العضـوية – الفوسفور- الآزوت الكلي).

- علاقة الارتباط بين أعداد الآزوتوباكتر و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين الآزوتوباكتر و(المادة العضـوية - الآزوت الكلي)، بينما كانت سلبية غير معنوية مع الفوسفور.

- علاقة الارتباط بين البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني و(المـادة العضـوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية بـين البكتريـا المستخدمة للآزوت المعدني و(المادة العضوية -الآزوت الكلي - الفوسفور). .

- علاقة الارتباط بين بكتريا *Clostridium pasteurianum* و(المـادة العضـوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين بكتريا ***Clostridium pasteurianum*** و(المادة العضوية – الفوسفور) ، وكانت إيجابيـة غيـر معنوية مع الآزوت الكلي .

- علاقة الارتباط بين الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز و(المادة العضوية - الآزوت الكلـي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية بين الأحيـاء الدقيقـة المحللة للسيللوز و(الآزوت الكلي -المادة العضوية) ،وكانـت سـلبية غيـر معنويـة مـع الفوسفور.

- علاقة الارتباط بين البكتريا المتبوغة و(المادة العضوية والآزوت الكلـي والفوسـفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين البكتريا المتبوغة و(المادة العضوية –الفوسفور) ،وكانت إيجابية غير معنوية مع الآزوت الكلي.

- علاقة الارتباط بين البكتريا غيرية التغذيـة و(المـادة العضـوية - الآزوت الكلـي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية مع المادة العضوية، بينما كانت سلبية غير معنوية مع الآزوت الكلي والفوسفور.

- علاقة الارتباط بين الأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية مع المـادة العضـوية والآزوت الكلي، في حين كانت سلبية غير معنوية مع الفوسفور .

- علاقة الارتباط بين تنفس التربة و(المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور): بينـت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنويـة مـع المـادة العضـوية والآزوت الكلـي والفوسفور .

- علاقة الارتباط بين النترات و(المادة العضوية - الآزوت الكلـي - الفوسـفور): بينـت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية مع المادة العضوية ،وإيجابيـة معنويـة مـع الآزوت الكلي ،وسلبية غير معنوية مع الفوسفور.

(جدول-38) علاقة الارتباط بين المجاميع الفيزيولوجية مع المؤشرات الخصوبية موسـم أول للقرنبيط

المؤشرات المدروسة	الفوسفور	الآزوت الكلي	المادة العضوية
الفطريات	0.56	0.416	0.487
الأكتينومايسيتات	0.267	0.317	0.209
الآزوتوباكتر	0.207	-0.134	-0.174
البكتريا المستخدمة لـلآزوت المعدني	0.162	0.484	0.375
Clostridium pasteurianum	-0.432	0.445	-0.091
الأحيـاء الدقيقـة المحللـة للسيللوز	0.427	0.434	0.013
البكتريا المتبوغة	-0.37	0.208	-0.81
البكتريا غيرية التغذية	-0.711	-0.516	0.075
الأحيـاء الدقيقـة المحللـة للفوسفات	-0.494	0.147	0.23
تنفس التربة	0.14	0.03	0.387
النترات	-0.19	0.863*	0.603

6-9-دراسة علاقات الارتباط بين المجاميع الفيزيولوجية للأحياء الدقيقة مع المادة العضوية والآزوت الكلي والفوسفور لمحصول القرنبيط في نهاية موسم 2009-2008:

يبين (الجدول-39) نتائج الارتباط المشترك للمؤشرات المدروسة في نهاية موسـم 2007-2008:

- علاقة الارتباط بين الفطريات و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسـفور):تشـير النتائج إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية بين الفطريات والمادة العضـوية، الآزوت الكلي والفوسفور .

- علاقة الارتباط بين الأكتينومايسيتات و(المادة العضوية والآزوت الكلـي والفوسـفور): بينت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غيرمعنوية بين الأكتينومايسيتات و(المادة العضـوية – الفوسفور- الآزوت الكلي).

- **علاقة الارتباط بين أعداد الآزوتوباكتر و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور):** بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين الآزوتوباكتر و(المادة العضـوية - الآزوت الكلي) ،بينما كانت سلبية غير معنوية مع الفوسفور.

- علاقة الارتباط بين البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني و(المـادة العضـوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية بـين البكتريـا المستخدمة للآزوت المعدني و(المادة العضوية -الآزوت الكلي - الفوسفور). .

- علاقة الارتباط بين بكتريا *Clostridium pasteurianum* و(المـادة العضـوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين بكتريا ***Clostridium pasteurianum*** مع المادة العضوية والفوسفور ، وكانـت إيجابيـة غيـر معنوية مع الآزوت الكلي .

- علاقة الارتباط بين الأحياء الدقيقة المحللة للسيللوز و(المادة العضوية - الآزوت الكلـي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية بين الأحيـاء الدقيقـة المحللة للسيللوز و(الآزوت الكلي -المادة العضوية) وكانت سلبية غير معنوية مع الفوسفور.

- علاقة الارتباط بين البكتريا المتبوغة و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط سلبية غير معنوية بين البكتريا المتبوغة و(المادة العضوية –الفوسفور) ،وكانت إيجابية غير معنوية مع الآزوت الكلي.

- علاقة الارتباط بين البكتريا غيرية التغذيـة و(المـادة العضـوية - الآزوت الكلـي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية مع المادة العضوية، بينما كانت سلبية غير معنوية مع الآزوت الكلي والفوسفور.

- علاقة الارتباط بين الأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية غير معنوية مع المـادة العضـوية والآزوت الكلي، في حين كانت سلبية غير معنوية مع الفوسفور .

- علاقة الارتباط بين تنفس التربة و(المادة العضوية - الآزوت الكلي - الفوسفور): بينت النتائج وجود علاقة ارتباط سلبية غيـر معنويـة مـع المـادة العضـوية والآزوت الكلـي والفوسفور.

- علاقة الارتباط بين النترات و(المادة العضوية - الآزوت الكلـي - الفوسـفور): بينـت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنويـة مـع المـادة العضـوية والآزوت الكلـي والفوسفور.

(جدول-39) علاقة الارتباط بين المجاميع الفيزيولوجية مع المؤشرات الخصـوبية للموسـم الثاني للقرنبيط.

المؤشرات المدروسة	الفوسفور	الآزوت الكلي	المادة العضوية
الفطريات	-0.101	0.272	0.692
الأكتينومايسيتات	-0.135	-0.213	0.023
الآزوتوباكتر	0.227	0.230	0.360
البكتريا المستخدمة لـلآزوت المعدني	-0.188	-0.267	0.056
Clostridium pasteurianum	-0.326	-0.218	-0.386
الأحيـاء الدقيقـة المحللـة للسيللوز	0.009	0.423	0.712
البكتريا المتبوغة	-0.143	-0.326	0.121
البكتريا غيرية التغذية	-0.671	-0.79	-0.875*
الأحيـاء الدقيقـة المحللـة للفوسفات	-0.053	-0.316	0.414
تنفس التربة	-0.478	-0.602	-0.601
النترات	0.807	0.591	0.595

المراجع العربية :

1.الجلا ، عبد المنعم محمد (2003) : الزراعـة العضـوية – الأسـس وقواعـد الإنتـاج والمميزات ، كلية الزراعة – جامعة عين شمس – مصر .

2.ابن صادق ، عبد الوهاب رجب هاشم (2001) : ميكروبيولوجيا التعدين ، كلية العلـوم – جامعة الملك سعود – المملكة العربية السعودية .

3.الدومي ، فوزي محمد وطبيل ، خليل محمود و القزيـزي ، موسـى محمـد (1995) : الأسمدة و محسنات التربة ، (تأليف : روي هنتر فوليت ، ولاري س ز مورفي ، و روي ل . دوناهيو) ، جامعة عمر بن المختار – الجماهيرية العربيـة الليبيـة الشـعبية الآشـتراكية العظمى .

4.السراني ، عبد العزيز بن قبلان والترك ، ادريس بن منير والحسـيني ، محمـد محمـد (2005) : الميكروبيولوجيا التطبيقية العملية – الجزأين الأول والثاني ، كلية العلوم – جامعة طيبة – المدينة المنورة .

5.الكسندر ، مارتن (1982) : مقدمة في ميكروبيولوجيا التربة – الطبعة الثانية ، جون وايلي وأولاده ، نيويورك (ترجمة عربية) .

6. الزعبي ، محمد منهل ،الضمان ، فاطمة ، كريدي ، نبيلة ، أرسلان ،أواديس (2003). عزل بكتريا الأزوتوباكتر من بعض الترب السورية واختبار فعاليتها في تثبيت الآزوت الجوي في التربة . مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية .

7. الزعبي ، محمد منهل ، عيد ، هيثم ، برهوم ، محمد (2006) . دراسة تـأثير السـماد العضوي و الحيوي في إنتاجية نبات البطاطا وبعض الخواص للتربة من محافظة طرطـوس ـ ـ مجلة جامعة دمشق-المجلد(23)-العدد 2 (A).

8. الزعبي ، محمد منهل ، مصطفى أحمد ، الشاطر ، محمد سعيد (2006) . دراسة تـأثير البكتريا المحللة للفوسفات وزبل البقر في إذابة الصخر الفوسفاتي وتأثيره في إنتاجية القطن . مجلة جامعة البعث للعلوم الزراعية – المجلد (22) – العدد 2 – الصـفحات 335 – 355 (B).

9.**العيسى ، عبد ا (2003) –** دراسة بعض الأنزيمات والمجاميع الفيزيولوجية للأحيـاء الدقيقة في التربة عند استخدام معدلات مرتفعة من الأسمدة المعدنية – مجلة جامعة حلـب – سلسلة العلوم الزراعية العدد (47) .

10. **العيسى، عبد ا ، علوش، ميساء (2006):** أساسيات الأحياء الدقيقة – الجزء العملي، كلية الزراعة-جامعة البعث.

11 . **العيسى ، عبد ا (2007) .** ميكروبيولوجيا التربة – منشورات جامعة البعث .

12 . **الفالح . عبد ا ، الجلعود . علي .(2003)** . دراسة ميكروبيولوجيا على بعض المواد العضوية المستخدمة كمحسنات للتربة . معهد بحوث الموارد الطبيعية و البيئية ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم و التقنية.

13. **أبو نقطة فلاح:** علم التربة (1) الجزء النظري – منشورات جامعـة دمشـق 1994-1995.

15 . **عودة ، محمود وشمشم ، سمير، (2007) –** خصوبة التربة وتغذية النبـات (الجـزء العملي). مطبعة جامعة البعث 103-108.

16.**عودة ، محمود ،العيسى ، عبد ا (2003)** .تأثير استخدام أنواع مختلفة مـن الأسـمدة العضوية في الخواص البيولوجية و الخصوبية للتربة . مجلة جامعة البعث .سلسـلة العلـوم الهندسية .

17.**فارس فاروق صالح (1992) :** أساسيات علم الأراضي ، منشورات جامعة دمشق .

18. **متيادي، بوراس(1993)** ، إنتاج محاصيل الخضر(الجزء النظري) ،منشورات جامعة دمشق .

19. **محمود ، سعد علي زكي و عبد الوهاب محمد عبد الحافظ و مبارك محمـد الصـاوي (1988)** : ميكروبيولوجيا الأراضي ، القاهرة – مصر .

20. **مشهور ، وجدي و حازم ، عبد القادر و الحداد ، محمد و جمـال ، راويـة (2000) :** أساسيات الميكروبيولوجي ، كلية الزراعة – جامعة عين شمس – مصر .

المراجع الأجنبية:

1. **Addiscott, T.M. Whitmore , A . P. and Powlson , D.S.(1991**). Farming , fertilizers and the nitrate problem , CABI , Walling ford .
2. **Addiscott, T.M. and Powlson , D.S. 1992.** Partitioning losses of nitrogen fertilizer between leaching and denitrification. Journal of Agricultural Science 118: 101-107.
3. **Agrawal, A.A.; Tuzun, S. & Bent, E. (1999).** Induced plant defenses against pathogens and herbivores: biochemistry, ecology and agriculture. St. Paul, APS Press. 390p.
4. **Ahmed, M. K. A.; Afifi, M. H.; Mohamed, M. F. (2003).** Effect of biofertilizers, chemical and organic fertilizers on growth, yield and quality of some leguminous crops. Egypt. J. Agron., v. 25, n. 1, p. 45-52.
5. **Al-Tarawneh, A.A.,(2005).** The effects of two types of organic manure and NPK on growth, yield and quality of lettuce and strawberry. M. Sc.Thesis, Mu'tah University, Jordan.
6. **Anjana, Shahid Umar and Muhammad Iqbal.(2006).** Nitrate accumulation in plants, factors affecting the process, and human health implications. Agron. Sustain. Dev. 27 (2007) 45-57.
7. **Andrews, S.S., J.P. Mitchell, R. Mancinelli, D.L. Karlen, T.K. Hartz, W.R. Horwarth, G.S. Pettygrove, K.M. Scow, and D.S. Munk. (2002).** On-farm assessment of soil quality in California's Central Valley. Agron. J. 94:12–23**.**
8. **Arisha H.M. and A. Bradisi, (1999).** Effect of mineral fertilizers and organic fertilizerss on growth, yield and quality of potato under sandy soil conditions. Zagazig J. Agric. Res., 26: 391–405.
9. **Arslan. E.Işıl, Öbek. Erdal, Kirbag. Sevda, İpek. Ubeyde and TOPAL Murat (2008**). Determination of the Effect of Compost on Soil Microorganisms . International Journal of Science & Technology, No 2, 151- 159 ,Volume 3.
10. **Asit, Mandal; Ashok, K.Patra; Dhyan, Singh; Anand, Swarup and R.Ebhin, Masto (2007)** – Effect of long-term application of manure and fertilizer on biological and biochemical activities in soil during crop development stages, Bioresource Technology, vol 98(18), 3585-3592.
11. **Avrdc(1985).** Effect of time, form, and concentration of nitrogen application on Chinese cabbage tipburn. Progress Report, Asian Vegetable Research and Development Center, 385-393 Tainan, Taiwan.

12. **Badanie.Materialu Roslinnego.CZ.II.(1972) .** Metody badan laboratoryjnych w stacjach chemiczno – rolniczych . Instytut uprawy nawozenia i gleboznawstwa.

13. **Badr, L.A.A. and W.A. Fekry,(1998).** Effect of intercropping and doses of fertilization on growth and productivity of taro and cucumber plants.1-vegetative growth and chemical constituents of foliage. Zagazig J.Agric. Res., 25: 1087–101.

14. **Bacher W., and Lenz F., (1996).** Ammonium deposit fertilization to reduce nitrate leaching. Proc. Workshop Ecological Aspects Veg. Fert. (eds Hahndel, R. and Wichman, W. Acta Hort., 428: 123-130.

15. **Barcelo , J . and Poschenrieder , C . (2003) .** Phytoremediation principles and perspectives . Contribution to science , 2(3):333-344.

16. **Batal K.M,. Bondari K., Granberry D.M., and Mullinix B.G. (1994).** Effects of source, rate, and frequency of N application on yield, marketable grades and rot incidence of sweet onion (Allium cepa L. cv. Granex-33). Journal of Horticultural Science 69: 1043-1051**.**

17. **Bell .S. G. and Codd. G. A.(1990).** this Issue, p. 109.

18. **Berard L.S., (1990).** Effects of nitrogen fertilization on stored cabbage. I: Development of physiological disorders on tolerant and susceptible cultivars. J. Hort Sci., 65: 289-296

19. **Bin, J.,(1983)**. Utilization of green manure for raising soil fertility in China.Soil Sci., 135: 65–9.

20. **Blom-Zandstra, M.(1989).** Nitrate accumulation in vegetables and its relationship to quality. Ann. Appl. Biol., 115: 553-561

21. **Bolan N. S. , A.D. Robson, N. J. Barrow(1987).** Effects of vesicular-arbuscular mycorrhizal on the availability of iron phosphates to plants. Plant and Soil 99.401-410.

22. **Bulluck, L.R., M. Brosius, G.K. Evanylo, and J.B. Ristaino. (2002).** Organic and synthetic amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. Appl. Soil Ecol. 19:147–160.

23. **Burns I.G., (1996).** A Mechanistic Theory for the Relationship between Growth Rate and the Concentration of Nitrate-N or Organic-N in Young Plants derived from Nutrient Interruption Experiments. Horticulture Research International, Wellesbourne Annals of Botany 74: 159-172.

24. **Caille , N ; Zhao , F,G . and Mcgrath , S.P.(2005).** Comparison of root absorpition , translocation and tolerance of arsenic in the hyperaccumulator pteris vittata and the non hyperaccumulator pteris tremula .New phytologist 165:755-761.

25. **Caloin M., and Yu. O. (1984).** Analysis of the time course of changes in nitrogen content of Dactylis glomerata L. Using a model of plant growth. Annals of Botany 54: 69-76.

26. **Chandra . SU . Sarath , Lee . A , Perrott . k.w , Rajan .S.S.S, Oliver and Gravett .I . M .(1993) .** Effects of phosphate fertilizer applications on microorganisms in pastoral soil . Australian Journal of soil research. 31(3) 299-309.

27. **Chang P-T, Salomon M. (1978).** Metals in grains sold under various labels—Organic, natural and conventional. J FoodQual;1:373–77.

28. **Chang .Ed-Haun, Chung .Ren-Shih and TSAI. Yuong-How.(2006).** Effect of different application rates of organic fertilizer on soil enzyme activity and microbial population. Soil Science & Plant Nutrition .Vol 53 Issue 2, P: 132 – 140

29. **Chamberland, E(2006).**Critical nitrate concentration in the leaves in relation to the yield and residues in a cabbage crop. Canadian Journal of Plant Science**.**

30. **Haiyan, Chu, ; Lin, Xiangui ; Fujii, Takeshi ; Morinmoto , Sho ; Yagi, Kazuyuki ; Hu, Junli and Zhang, Jiabao (2007)** – Soil microbial biomass, dehydrogenase activity, bacterial community structure in response to long-term fertilizer management, Soil Biology and Biochemistr,vol 39(11), 2971-2976.

31. **Clark, M.S., W.R. Horwath, C. Shennan, and K.M. Scow.**

(1998). Changes in soil chemical properties resulting from organic and low input farming practices. Agron. J. 90:662–671.

32. **Clemens,S;Palmgren , M. G . and Kramer , U . (2002).** Along way ahead : Understanding and engineering plant metal accumulation . TRENDS in plant science 7(7),309-314.

33. **Custic.M, Poljak . M , Coga.L, Cosic.T, Toth. N , Pecina.M.(2000).**The influence of organic and mineral fertilization on nutrient status , nitrate accumulation , and yield of head chicory . Faculty of Agriculture , University of Agriculture, Zagreb , Croatia .

34. **Dachler, M. (1994).** Stickstoffangebot und Nitratakkumulation bei Feldgemüse. (Nitrogen supply and nitrate accumulation of field vegetables). Jahresbericht 1994 des Bundesamtes und Forschungszentrums für Landwirtschaft, Wien (Annual report of the federal office and research centre of agriculture 1994, Vienna), 77-79

35. **Dauda, S.N., F.A. Ajayi and E. Ndor, (2008).** Growth and yield of water melon (Citrullus lanatus) as affected by poultry manure application.J. Agric. Soc. Sci., 4: 121–4.

36. **Debnath , A , C . Das, and D . Mukherjee .(1994) .** Studies on the decomposition of non – conventional organic wastes in soil . Micrebiological Research . 149 : 2 , 195 – 201

37. **De Neve S., and Hofman G., (1996).** Modelling N mineralization of vegetable crop residues during laboratory incubations. Soil Biol. Biochem. 28: 1451 - 1457.

38. **Dick, R.P. (1992).**A review: long-term effects of agricultural systems on soil biochemical and microbial parameters. Agric. Ecosyst. Environ., 40:25-60.

39. **Dick, R.P. (1994).** Soil enzyme activities as indicators of soil quality.In: Doran, J.W.; Coleman, D.C.; Bezdicek, D.F. &Stewart, B.A., eds. Defining soil quality for a sustainable environment. Minneapolis, Soil Science Society of America,. p.107-124. (SSSA Special Publication, 35)

40. **Dilly, O. & Blume, H.P. ,(1998).** Indicators to assess sustainable land use with reference to soil microbiology. Adv. GeoEcol.,31:29-36.

41. **Doran, J.W., T. Kettler, M. Liebig, and M. Tsivou. (1997)**. Solvita soil test evaluation, personal communication.

42. **Drews , G . (1983) .** Mikrobiologischs praktikum, Spring – veolago . Berlin, Heidelberg . New York . Tokyo.

43. **Edmeades, D. C.(2003).** The long-term effects of manures and fertilizers on soil productivity and quality: a review. Nutr. Cycl. Agroecosys., v. 66, p. 165-180.

44. **El-Metwally, I.M.A.and Abdelhamid, M.T.(2007).** Weed control under integrated nutrient management systems in faba bean (Vicia faba) production in Egypt. Planta daninha vol.26 no.3 Viçosa 2008.

45. **EL-Sedfy, O. M. F. (2003).** Residual effect of different organic materials on some physical properties of sandy soil production and

nutrient content of Egyptian clover. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., v. 28, n. 8, p. 6505-6515.

46. **Enwall, K .; Bertilsson , S.; Cederlund , H .; Stenstrom, J .; and Hallin, S .(2007) :** Long – term impact of fertilization on activity and composition of bacterial communities and metabolic guilds in agricultural soil Biochemistry : 106-115.

47. **Estefanous . A . N .,Sawan . O . M . (2000) .** Effect of inoculation with phosphate-bacteria , sawdust compost and nitrogen sources on Okra yield and some properties of calcareous soil . International Society for Horticultural Science .

48. **Everaarts A.P., (1994).** Nitrogen fertilization and heart rot in broccoli. Netherlands Journal of Agricultural Science, 42: 195-201.

49. **Fauci, M.F. & Dick, R.P. (1994).** Microbial biomass as an indicator of soil quality: effects of long-term management and recent soil amendments. In: Doran, J.W.; Coleman, D.C.;Bezdicek, D.F. & Stewart, B.A., eds. Defining soil quality for a sustainable environment. Minneapolis, Soil Science Society of America. 17:229-234. (SSSA Special Publication, 35).

50. **Fanous, N. E.; Abd EL-Rasoul, SH. M.; Hassan, M. M. (2003).** Sustainable peanut production through integration between bioorganic and chemical fertilizers. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., v. 28, n. 5, p. 4243-4258.

51. **Ferguson .A. J. D., Pearson. M. J. and Reynolds. C. S.(1990)**., this Issue, p. 27.

52. **Filip, Z.K. (1998).**Soil quality assessment: an ecological attempt using microbiological and biochemical procedures. Adv. GeoEcol.,31:21-27**.**

53. **Fisk. C., Melany;.Fahey .J, Timothy (2001)** - Microbial Biomass and Nitrogen Cycling Responses to Fertilization and Litter Removal in Young Northern Hardwood Forests, Biogeochemistry, vol52(2),201-223.

54. Food and Agriculture Organization of the United Nations ,Rome,vol 42.1988.FAO Production year book,350p.

55. **Frighetto, R.T.S.; Valarini, P.J.; Tokeshi, H. &Oliveira, D.A. (1999).** Action of effective microorganisms EM on microbial, biochemical and compaction parameters of sustainable soil in Brazil. In: International Conference On Kyusei Nature Farming, 5.,Bangkok, 1997.

Proceedings. Bangkok, Asia Pacific Natural Agriculture Network, p.159-164.

56. **Fumio,Sato.(2006).** How do nitrate ions accumulate in the head leaves of cabbage? Agriculture and Horticulture. Pub. Country;Japan. ISSN:0369-5247. VOL.81;NO.9;PAGE.989-993.

57. **Gaind S., A.C.Gaur (1991) .** Thermotolerant phosphate solubilizing microorganisms and their interation with mung bean.Plant and Soil.137:141-149.

58. **Garcia, C.; Hernandez, T.; Costa, F. & Ceccanti, B.(1994).**Biochemical parameters in soils regenerated by the addition of organic wastes. Waste Managem. Res., 12:457-466.

59. **Gaur A. C.(1972).** Role of phosphate solubilizing microorganisms and organic matter in soil productivity. Soil Productivity: Nat. Acad. Sci. India, 259-268.

60. **Gaur A.C. , D. Arora , N. Prakash (1979).** Electron microscopy of some rock phosphate dissolving bacteria and fungi. Folio Micriobiol.24 :314-317.

61. **Gaur, A.C. (1981).** Phospho microorganism and various transformation in compost technology, Project Field Document No. 13. Rome: FAO.

62. **Gewaily . E . M , Fatma . I . El-zamik, Tomader . T . El-Hadidy , H . I . Abd El-Fattahl and Seham . H . Salem .(2006).** Efficiency of biofertilizers , organic and inorganic amendments application on growth and essential oil of Marjoram (Majorana hortensis L.) . Plants grown in sandy and calcareous soil .

63. **Gliessman, S.R., M.R. Werner, S.L. Swezey, E. Caswell, J. Cochran, and F. Rosado-May.(1996).** Conversion to organic strawberry management changes ecological processes. Calif. Agric. 50:24–31.

64. **Gilani.** S.S. **and Bahmanyar. M.A.(2008).** Impact of Organic Amendments with and Without Mineral Fertilizers on Soil Microbial Respiration Journal of Applied Sciences.8.: 642-647.

65. **Graham, M. H.; and Haynes, R. J.(2005)** - Organic matter accumulation and fertilizer-induced acidification interact to affect soil microbial and enzyme activity on a long-term sugarcane management experiment, Biology and Fertility of Soils, Volume 41(4), 249-256.

66. **Greenwood D.J., Verstraeten L.M.J., Draycott A. and Sutherland R.A. (1987).** Response of winter wheat to N-fertiliser: Dynamic model. Fertilizer Research 12:139-156.

67. **Greenwood D.J., Lemaire G., Gosse G., Cruz P., Draycott A. and Neeteson J.J. (1990).** Decline in percentage N of C3 and C4 crops with increasing plant mass. Annals of Botany, 66: 425-436.

68. **Greenwood, D.J., Rahn, C.R., Draycott, A.D., Paterson, C.D. and Vaidyanathan, L.v.v. (1996**). Modelling and measurement of the effects of fertiliizer-N and residue incorporation on N dynamics in vegetable cropping. Soil Use and Management, 12: 13-24.

69. **Gupta, A.P., S.R. Antil and P.R. Narwal, (1988**). Effect of farmyard manure on organic carbon, available N and P contents of soil during different periods of wheat growth. J. Indian Soil Sci., 36: 269–73.

70. **Haiyan .Chu,Takeshi, Fujii, Morimoto. Sho, .Xiangui. Lin, Kazuyuki. Yagi .Junli. Hu and .Jiabao. Zhang .(2006).**Community Structure of Ammonia-Oxidizing Bacteria under Long-Term Application of Mineral Fertilizer and Organic Manure in a Sandy Loam Soil, 73(2): 485–491.

71. **Hamail, A. FL; Helalia, A. M.; Ghaly, F. M. (1996).** Effect of nitrophoska and sagral fertilizers on growth and yield common bean (Phaseolus vulgaris L.). J. Agric. Sci., Mansoura Univ., v. 21, n. 1, p. 351-360.

72. **Henriksson .Elisabet and Henriksson .Lars Eric.(1976)** .The Bacteria Azotobacter, Beggiatoa,and Desulfovibrio in the Surtsey soil. Institute of Physiological Botany of the University of Uppsala,S- 75 1 2 1 Uppsala, Sweden.

73. **Herencia.J. F, Ruiz-Porras. J. C, Melero. S, Garcia-Galavis. P. A, Morillo. E andMaqueda. C. (2007).** Comparison between Organic and Mineral Fertilization for Soil Fertility Levels, Crop Macronutrient Concentrations, and Yield. American Society of Agronomy J 99:973-983.

74. **Hofman G., Demyttenaere P., de Ossemerct C.I.G. and van Ruymbeke M., (1989).** Nitrate nitrogen losses by leaching in a region of intensive cultivation of vegetables. In "Protection of water quality from harmful emissions with special regard to nitrate and heavy metals".

Proceedings of the 5th International Symposium of CIEC [edited by Welte, E.;Szabolcs, I.], Budapest, Hungary; CIEC, 279-283.

75. **Insam, H. (1990).** Are the Soil Microbial Biomass and Basal Respiration Governed by Climate Regime?, Soil Biol Biochem, 22, 525-532.

76. **Isermeyer . H, (1952)–** Eine einfache Methode Zur Bestimmung der Bodenatmung und der carbonate im Boden . Zpflan Zenernaehr Bodenkd , Vol 56 , 26 – 38 **.**

77. **Jacksan M . L (1958) .** Soil chemical analysis . Prentic Hall Inc . Englewood Cliffe . N . J . pp 151- 153 and 331-334 .

78. **Jaggi , W, (1976)** – Die Bestimmung der CO2 – Bildung als Mab de Boden biologischen Aktivitat . Schw Landw foresch , vol 15 , 371-380.

79. **Jezierska-Tys.Stefania., Frąc. Magdalena.(2008).**Effect of sewage sludge on selected Microbiological and Biochemical Indices Of Soil Fertility In View Of Domestic And World Wide Studies 12(2), 393-407.

80. **JECFA.(1995).** “Evaluation of certain food additives and contaminants.” 29-35: World Health Organization.

81. **Jürgens-Gschwind, S.,(1989).** Ground water nitrates inother developed countries (Europe) - relationships to land use patterns. In Nitrogen Management and Ground Water Protection. Development in Agricultural and Managed Forest Ecology. (ed. R.F. Follet) 21, pp 75 - 138. Amsterdam: Elsevier.

82. **Kennedy, A.C. (1999**). Bacterial diversity in agroecosystems, Agriculture, Ecosystems and Environment, 74, 65–76.

83. **Koji. Nagaya, Kazuaki . Ogino , Tomoko. Shimizu ,Ayumi.Tsunekawa, Kazunuori. Yabemasahiro.Imagawa .(2005).** Eff ects of Foliar Application of Microelements on Nitrate Reductase Activity and Nitrate Concentration in Cabbage Research Bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center Vol.;NO.37;Page.81-85(2005)**.**

84. **Kołota .Eugeniusz, Adamczewska- Sowińska. Katarzyna.(2007**). Efficiency of Entec 26 - A New Concept Nitrogen Fertilizer in White Head Cabbage Production.vol (69).p:73-80.

85. **Laboski, C.A.M., and J.A. Lamb. (2003).** Changes in soil test phosphorus concentration after application of manure or fertilizer. Soil Sci. Soc. Am. J. 67:544–554.

86. **Lawes. J.B, Gilbert. J. H. and Warington. R., . Agric. J. R.(1882).** SOC. ***England,*** 1882, 18, 1.

87. **Lipman, J.G.; Mclean, H. & Lint, H.C.(1916).** Sulphur oxidation in soils and its effect on the availability of mineral phosphatases. Soil Sci., 1:533-539.

88. **Lombi , E ;Zhao , F ; Fuhrmann, M ;Ma, L.Q and Mcgrath , S.P.(2002).**Arsenic distribution and speciation in the fronds of the hyperaccumulator pteris vittata . New phytologist 150:195-203.

89. **Lorenz, H.P., Schlaghecken J., Engl G., Maync A., & Zegler J. (1989).**Ordnungsgemäße Stickstoff-Versorgung im Freiland - Gemüsebau - KNS system. Rheinland Phalz: Ministerium Fur Landwritschaf, Weinbau und Forsten ISSN 0931-9026 1089391-3000.

90. **Lynch, J.M. (1983).** Soil Biotechnology, Microbiological Factors in Crop Productivity. Blackwell Scientific Publications, Oxford**.**

91. **MAFF .(1994).** Fertilizer Recommendations for agricultural and horticultural crops. Reference Book 209 6th ed. London: HMSO.

92. **Mahmoud, A. R.; Hafez, M. M.; ABD EL-AAL, F. S,(2004).** Comparative study for using organic manure as individual and/or mixing it with chemical fertilizer and their effects on the productivity of Vicia faba plants. J. Agric. Sci., Mansoura Univ., v. 29, n. 3, p. 1345-1354.

93. **Mandal A, Patra AK, Singh D, Swarup A, Ebhin Masto R .(2007).** Effect of long-term application of manure and fertilizer on biological and biochemical activities in soil during crop development stages. Division of Soil Science and Agricultural Chemistry, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi 110, 012, India. Dec;98(18):3585-92. Epub 2007 Jan 5.

94. **Mandic, L. ; Djukic, D. ; Stevovic V. (2005) -** The Effect of Different Kinds of Fertilizers on the Number of Azotobacters in the Smonitza Type of Soil Under Maize and the Yield of Maize, Acta Agriculturae Serbica, Vol X (20), 11-22.

95. **Marinari, S ; G, Masciandro; Ceccanti ; and S, Grego(2000) –** Influence of organic and mineral fertilizer on soil biological and physical properties, Bioresource Technology, 72(1), 9-17.

96. **Metcalf, Eddy, 1978,** Wastewater Engineering – Treatment and Reuse, 4 th edition, McGraw Hill.

97. **Monib M., I. Hosny, Y. B. Besada, J. Szegi (1984).** Seed inoculation of castor oil seed plant and its effect on nutrient uptake. Soil Biology and Conservation of the biosphere 2; 723-732.

98. **Moreno, J.L., Hernández, T., and Garcia, C. (1999).** Effects of a Cadmium-contaminated Sewage Sludge Compost on Dynamics of Organic Matter and Microbial Activity in an Arid Soil, Biol Fertil Soils, 28, 230-237.

99. **Musa,M.M.(1967 ;1974)**;.Annual Report,Gezira Research Station . Medani Sudan.

100. **Naeem, M., J. Iqbal and M.A.A. Bakhsh,(2006).** Comparative Study of Inorganic Fertilizers and Organic Manures on Yield and Yield Components of Mungbean (Vigna radiat L.). J. Agric. Soc. Sci., 2:227–9.

101. **Olsen , R . S . ; C . V .Cole ; F . S . Watanable and L . A . Dean . (1954) .** Estimation of available phoshorus in soil by extraction with sodium bicarbonate . U S D A circular No . 939 .

102. **Parham. J.A.Deng.S.P . DA . H.N. Sun. H .Y. Raun . W. R.(2003)**. Long – term cattle manure in soil and effect on soil microbial populations and community structur.

103. **Parkin, T.B, J.W. Doran, and E. Franco-Vizcaino.(1996).** Field and laboratory tests of soil respiration.p.231-246. In: J.W. Doran and A.J. Jones (eds.) Methods for assessing soil quality. Soil Sci.Soc. Am. Spec. Publ. 49. SSSA, Madison, WI.

104. **Parton, W.J., Schimel D.S., Cole, C.V. and Ojima, D.S., (1987).** Analysis of factors controlling soil organic matter levels in great plains grasslands. Soil Science Society of America Journal 51: 1173-1179.

105. **Phongran, S.; Mosler A. R. (2003).** Impact of organic residue management on nitrogen use efficiency in an annual rice cropping sequence of lowland central Thailand. Nutr. Cycl. Agroecosyst., v. 66, p. 233-240.

106. **Pikovskaya,R.L (1948)**. Mobilization of phosphate in soil in connection with vital activity of some microbial species.Mikrobiologiya.17: 362-370.

107. **Postgate, J. R. (1974).** Evaluation within nitrogen fixation systems. In evolution in the microbial world. Ed. M.Carlisle & J. Skehel, symp. Soc.gen. Microbiol., pp. 263-292. Cambridge University Press.

108. **Prochette, P., R.L. Desjardins, and E. Pattey.(1991).** Spatial and temporal variability of soil respiration in agricultural fields. Can. J. Soil Sci. 71:189-196.

109. **Quelhas dos Santos, J., (2001)**, Fertilização & Ambiente: Reciclagem Agro-Florestal de Resíduos eEfluentes, Publicações Europa-América.

110. **Rahn C.R., Vaidyanathan, L.V. and Paterson, C.D. (1992).** Nitrogen residues from Brassica crops. Aspects of Applied Biology 30: 263 - 270.

111. **Rahn C.R., Paterson C.D. and Vaidyanathan L.V.V. (1993).** Improving the use of nitrogen in Brassica rotations. Acta Horticulturae, 339 p 207 - 218.

112. **Rahn, C.R., Greenwood, D.J and Draycott, A.(1996).** Prediction of nitrogen fertilizer requirement with HRI WELL_N Computer Model. In: Progress in Nitrogen Cycling. Proceedings of 8th Nitrogen Fixation Workshop, University of Ghent, 5-8 September 1994. (eds van Cleemput, O., Hofman, G., and Vermoesen, A.) pp255-258. Dordrecht: Kluwer(A).

113. **Rahn C.R., Paterson C.D., Willison, T., and Lillywhite R. (1996).** The Fate of Nitrogen from Brassica crop residues in intensive cropping rotations. In Proceedings of COST 814 Conference on 'Nitrogen Supply and Nitrogen Fixation of Crops for Cool and Wet Climates. September 1995 Tromsø Norway. Published by European Commission Brussels. p 219 - 226 (B).

114. **Rahn C.R., Shepherd M.A. and Hiron R.W.P., (1996).** The effect of water supply on the response of onions and calabres to starter solutions. Acta Hort., Proc. Workshop Ecological Aspects Veg. Fert. **(eds Hahndel, R. and Wichman, W.)** Acta Hort. 428: 141-150

115. **Rahn C.R., Paterson C.D. and Vaidyanathan L.V.V.(1998).** The use of measurements of soil mineral N in understanding the response of crops to fertilizer nitrogen in intensive cropping rotations. Journal of Agricultural Science. In Press.

116. **Rao, N.S.S. (1982**) Biofertilizer in Agriculture, and Agriculture & Forestry. 3rd Ed. Oxford and IBH Publishing Company Pvt. Ltd. New Delhi, India. Pp. 1-14, pp69-82.

117. **Richards L .A . (1962) .** Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils . Agricultural hand book no 60 . United states Department of agriculture .

118. **Ruiz, J.C.(2002).** Influencia del cambio de un sistema de nutrición mineral o orgánica en las propiedades de suelos hortícolas de regadío. Ph.D. Universidad de Córdoba.

119. **Saad, E. M. (1999).** Effect of some organic manures and microelements on greenhouse cucumber. 141 p. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture.

120. **Sady .W, Wojciechowska. R, Rozek. S(1997).** The Effect of form and placement Of N on yield and nitrate content Of white Cabbage. International Society for Horticultural Science .563.

121. **Saha , N . Das – Ac , and D. Mukherjee . (1995) .** Effect of decomposition of organic matter on activities of microorganisms and availability of nitrogen . phosphorus , and sulphur in soil . Journal of the Indian society of soil science 43:2,210-215 .

122. **Sanyal, S.K., and S.K. De Datta. (1991).** Chemistry of phosphorus transformations in soil. Adv. Soil Sci. 16:1–120.

123. **Scaife M.A. and Turner M.K., (1985).** Effect of nitrogen top-dressing on Brussels sprout flavour. Tests of Agrochemicals and Cultivars, 106: 172-173.

124. **Scaife M.A. and Wurr D.C.E.,(1990).** Effects of nitrogen and irrigation on hollow stem of cauliflower (Brassica oleracea var Botrytis). J. Hort. Sci., 65: 25-29

125. **Scaife M. A. and Bar-Yosef, B. (1995).** Nutrient and fertilizer management in field grown vegetables . In IPI - Bulletin No 13. International Potash Institute Basel Switzerland.

126. **Shkenan varyou.N.M.(1991).**Reduce the negative impact of nitrogen fertilizers ,agriculture chemistrization ,No6 .in Russian.

127. **Singh S., K. K. Kapoor (1999).** Inoculation with phosphate –solubilizing microorganisms and a vesicular –arbuscular mycorrhizal fungus improves dry matter yield and nutrient uptake by wheat grown in a sandy soil. Biol. Fertil. Soils 28,139- 144.

128. **Sinaj, S.; Traore, O.; Frossard, E.(2002).** Effect of compost and soil properties on the availability of compost phosphate for white clover (Trifolium repens L.). Nutr. Cycl. Agroecosyst., v. 62, p. 89-102.

129. **Sims, J.T. (1995).** Organic wastes as alternative nitrogen sources. In P.E. Bacon (ed.) Nitrogen fertilization in the environment. Marcel Dekker, New York.

130. **Sørensen J.N.,(1996).** Improved N efficiency in vegetable production by fertilizer placement and irrigation. Acta Hort., Proc. Workshop Ecological Aspects Veg. Fert. (eds Hahndel, R. and Wichman, W.)Acta Hort. 428: 131-140.

131. **Srivastava , M; MA,L.Q;Sing , N.and Sing , S.(2005).**Antioxidant responses of hyper-accumulator and sensitive fern species to arsenic . J .EXP.Bot . 56.1335-1342.

132. **Stewart, M.W., W.D. Dibb, E.A. Johnston and J.T. Smyth, (2005).** The Contribution of Commercial Fertilizer Nutrients to Food Production.Agron. J., 97: 1–6.

133. **Stone, D.A. and Rowse, H.R., (1992).** Reducing the nitrogen requirement of vegetable crops by precision fertilizer injection. Aspects of Applied Biology 30:399-402.

134. **Subba Rao, N.S. (1994).** Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman.Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

135. **Sundara Rao, W.V.B. and M.K. Sinha.(1963).** Phosphate dissolving microorganism in the soil and rhizosphere. Indian Journal of Agricultural Science 33: 272-278.

136. **Suresh, K.D., G. Sneh, K.K. Krishn and C.M. Mool,(2004).** Microbial biomass carbon and microbial activities of soils receiving chemical fertilizers and organic amendments. Archives Agron. Soil Sci., 50:641–7.

137. **Taiz,L. and Zeiger , E . (2002):** Plant physiology . Sunderland , MA: Sinauer . 690 pp.

138. **Theodora, M., S.L. Anastasios and A.G. Athanasios, (2003).** Effects of injected liquid cattle manure on growth and yield of winter wheat and soil characteristics. Agron. J., 95: 592–60.

139. **Tisdale, S.L., W.L. Nelson, and J.D. Beaton. (1985).** Soil fertility and fertilizers. 4th ed. Macmillan Publ. Co., New York.

140. **Van Cleue, Keith ; A.Moore, Terry (1978) -** Cumulative effects of nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizer additions on soil respiration, pH, and organic matter content, Soil Science Society of American Journal, vol 42,121-124.

141. **Valarini, P.J.; Frighetto, R.T.A.; Tokeshi, H. &Oliveira, D.A. (1997).** Action of effective microorganisms (EM) in soil of intensive agricultural system in Brazil. In: International Conference On Kyusei

Nature Farming, 5., Bangkok, 1997. Proceedings angkok, Asia Pacific Natural Agriculture Network, p.15-16.

142. **Van den Boogaard R. and Thorup-Kristensen, K., (1997).** Effects of nitrogen fertilization on growth parameters and soil nitrogen depletion in cauliflower. Acta Agric Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci. In press

143. **Van Veen, J. A. and Frissel, M.J., (1981).** Simulation model of the behaviour of N in soil. In: Simulation of nitrogen behaviour of soil-plant systems. (eds Frissel M.J. and van Veen, J.A.) pp126-144. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation.

144. **Vikram , A ; Alagawadi , R .A ; Hamzehzarghani,H and U.P.Krishnaraj.(2007).** Factors Related to the Occurrence of Phosphate Solubilizing Bacteria and their Isolation in Vertisols . International Journal of Agriculture Research 2(7) ; 571-580 .

145. **Vineela, C ; Wani, S.P ; Srinivasarao, Ch ; Padmaja, B ; and Vittal, K.P.R (2008)** – Microbial properties of soils as affected by cropping and nutrient management practices in several long-term manural experiments in the semi- arid tropics of India, Applied Soil Biology,vol 40(1), 165-173.

Volk, T.(1994). The soil's breath. Natural History November/94.
Background & Interpretive Guide for Individual Tests.

146. **Walinga . I ., J . J Van Der Lee ., V . J . G Houba . W.Van Vark . I . Novozamsky , (1995) .** Plant Analysis Manual . Kluwer Academic Publishers . London .

147. **Weier, U.,(1992).** Effect of splitting N fertilizer on yield of Broccoli. In: Versuche in Deutschen Gartenbau 1992, No. 26. Bonn.

148. **Whiting , S.N.(2001).** Rhizosphere bacteria mobilize zinc for hyperaccumulation by thlaspi caerulenscens . Environ . SCI . Technol . 35 : 3144-3150.

149. **Wilkinson, S.R., (1979).** Plant nutrient and economic value of animal manures. J. Animal Sci., 48: 121–33.

150. **Wintz, H . Fox, T and Vulpe , C. (2002).**Functional Genomic and Gene Regulation in Biometals Research : Responses of plants to iron , Zinc and Copper deficiencies . Biochemical society Transaction . 30(4): 766-768.

151. **Wong, J.W.C., K.K. Ma, K.M. Fang and C. Cheung, (1999).** Utilization of manure compost for organic farming in Hong Kong. Bio-resource Technol., 67: 43–6.

152. **Yang, Lan-fang ; Cai, Zu-cong (2006) –** Soil Respiration During a Soybean Growing Season, Pedo sphere, vol 16(2), 192-200.

153. **Zane, F.L. and D.D. Basil, (1980).** Residual effects of dairy cattle manure on plant growth and soil properties. Agron. J., 72: 123–30.

154. **Zeidan, M.; Kabesh, M. O.; Saber, M. S. M.(2001**). Utilisation of biofertilizers in field crop production. 14- Effect of organic manuring and biofertlisation on yield composition of two faba bean varieties in a newly reclaimed soil. Egypt. J. Agron., v. 23, n. 1, p. 47-54.

155. **Zhang Qi- chan, Wang Guang- huo, (2006) -**The effect of different fertilization treatments on ecological characteristics of microorganisms in paddy soil, Department of natural resources , Zhejiang university science pp376-380.

156. **Zhong .Wenhui , Gu. Ting , Wang. Wei , Zhang. Bin , Lin. Xiangui , Huang. Qianru and Shen. Weishou .(2008).**The effects of mineral fertilizer and organic manure on soil microbial community and diversity. Plant and Soil.

The Effect of Organic Fertilization in Soil Microorganisms and the Productivity of Two Crops of Brassica Family (Cabbage - Cauliflower)

Abstract :

An experiment was carried out to study the effect of organic fertilization and nitrogen fertilizer on cabbage and cauliFlower crops for two seasons, the included 6 treatments (control , cow manure , sheep manure , chicken manure , compost , and nitrogen fertilizers). Organic fertilizers were added as similar rate of N in urea (50 kg/N/ha) according to the content of soil nitrogen and Ministry of Agric. and Agra. Reform.S.(Recommendation) .

This study has been done on some biological properties of soil (the number of some physiological groups of soil microorganisms , soil respiration ,in addition to nitrate concentration in plant and (Cabbage – Cauliflower) productivity were determined.

This investigation shows for Cabbage crop that the number of ,Bacterial assimilation mineral form of nitrogen, Actinomycetes , *Azotobacter*, Phosphate solubilizing microorganisms, Mesophilic cellulose decomposting microorganisms and Spor-forming bacteria (*Bacillus*) increased in most treatments amended with organic fertilizers comprising to control , whereas the number of, Actinomycetes , *Azotobacter* , Phosphate solubilizing microorganisms Fungi , Mesophilic cellulose decomposting microorganisms and *Clostridium pasteurianum* decreased in treatment amended with nitrogen fertilizers as compared to control.

No significant differences noticed in the intensity of soil respiration test between treatments at two seasons for cabbage crop.

The concentration of nitrate increased on the heads of Cabbage in treatments amended with nitrogen fertilizers and treatment amended with cow manure at the first season ,whereas the increasing of nitrate on the head of Cabbage at second season was in treatment amended with chicken manure.

The yield of cabbage increased in treatments amended with chicken manure at the first season, whereas the productivity of Cabbage increased in treatments amended with cow manure at the second season.

The results show on CauliFlower crop that the number of Bacterial assimilation mineral form of nitrogen , Actinomycetes , *Azotobacter*, Phosphate solubilizing microorganisms , Mesophilic cellulose decomposting microorganisms and Spor-forming bacteria (*Bacillus*) in most treatments that amended with organic fertilizers was increasing in compared to control , and the number of Ammonification bacteria , Actinomycetes , *Azotobacter* , Phosphate solubilizing microorganisms, Fungi , Mesophilic cellulose decomposting microorganisms and *Clostridium pasteurianum* in the treatment that amended with nitrogen fertilizers was decreasing ,this treatment was the lowest in compared to all treatments even the control.

No significant differences noticed in the intensity of soil respiration test between treatments at first seasons for CauliFlower crop. , whereas the intensity of soil respiration increased in treatments amended with nitrogen fertilizer at the second season .

The concentration of nitrate increased on the floral curd of CauliFlower in treatments amended with nitrogen fertilizers and treatment amended with cow manure at the first season ,whereas the increasing of nitrate on the floral curd of CauliFlower at second season was in treatment amended with cow manure.

The yield of CauliFlower increased in treatments amended with chicken manure at the first season, whereas the productivity of CauliFlower increased in treatments amended with cow manure at second season.

Key words: soil , Organic Fertilization ,Nitrogen fertilizer, Microorganisms , Soil respiration ,nitrate , Productivity .